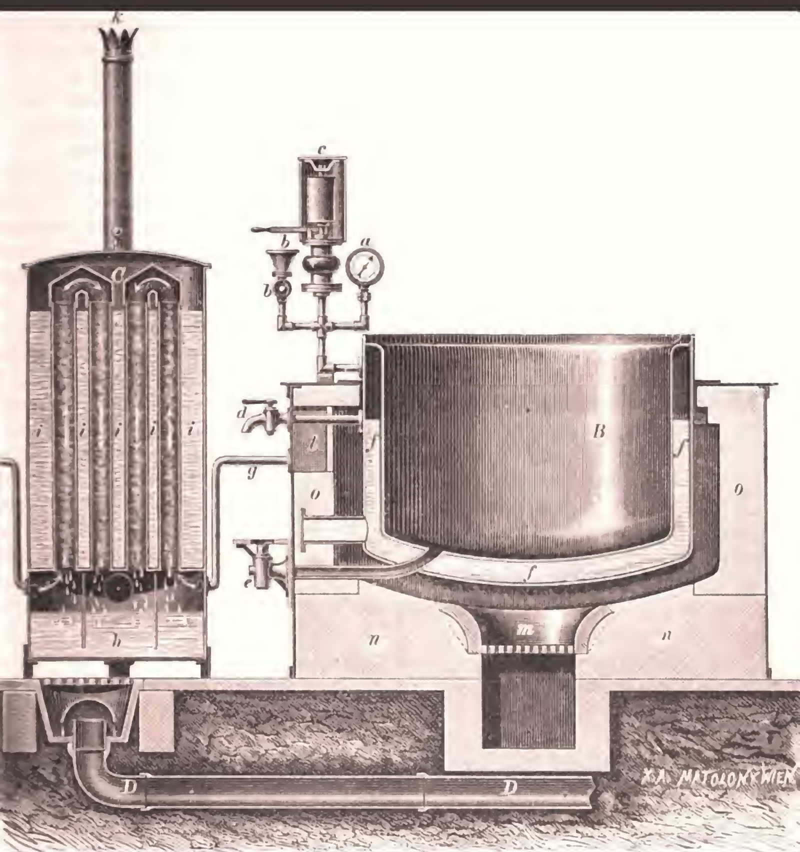
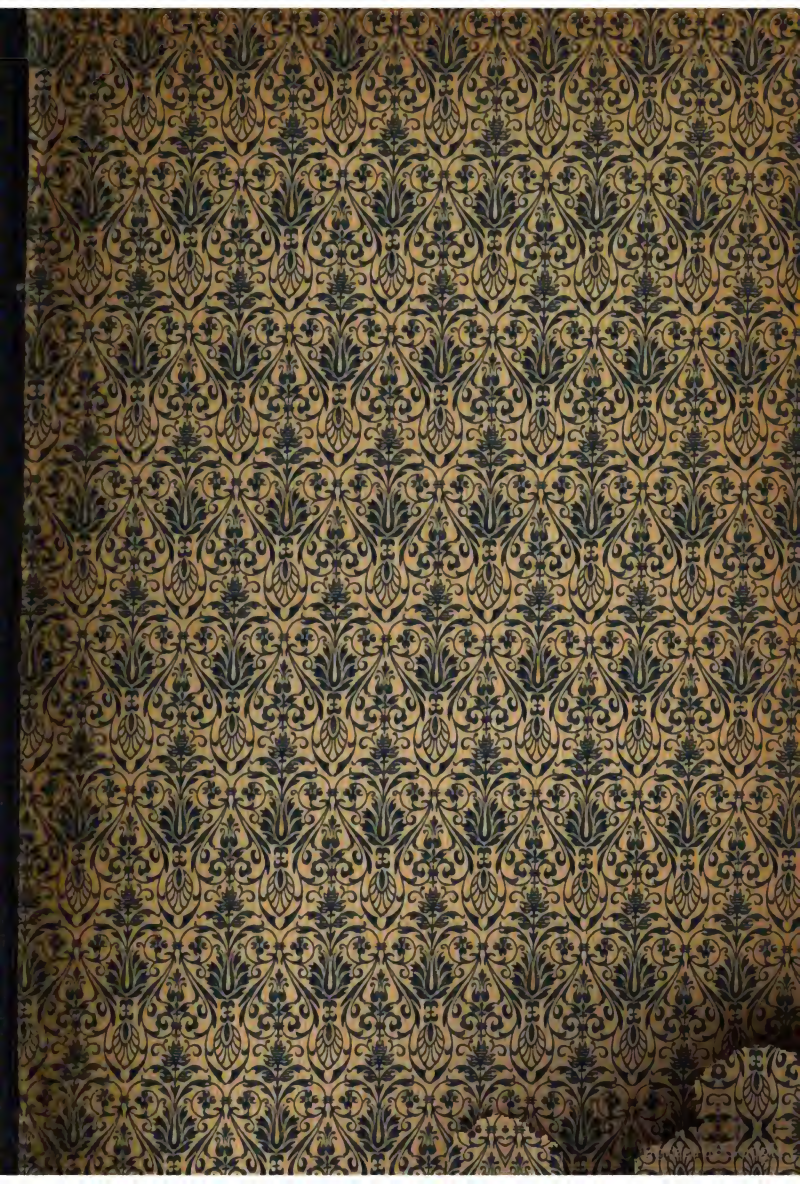


Real-Encyclopadie der gesammten Heilkunde



REAL-ENCYCLOPÄDIE

DER

GESAMMTEN HEILKUNDE.

DREIZEHNTER BAND.

Melissa — Narcein.

REAL-ENCYCLOPÄDIE

DER

GESAMMTEN HEILKUNDE.

MEDICINISCH-CHIRURGISCHES

HANDWÖRTERBUCH

FÜR PRAKTISCHE ÄRZTE.

HERAUSGEGEBEN

VON

PROF. DR. ALBERT EULENBURG
in BERLIN.

Mit zahlreichen Illustrationen in Holzschnitt.

Zweite umgearbeitete und vermehrte Auflage.

DREIZEHNTER BAND.

Melissa — Narcein.

WIEN UND LEIPZIG.
Urban & Schwarzenberg.
1888.

Verzeichniss der Mitarbeiter.

1. Prof. Dr. **Adamkiewicz**	Krakau	Allg. Pathologie.
2. Hofrath Prof. Dr. **Albert**, *Director d. chir. Klinik*	Wien	Chirurgie.
3. Prof. Dr. **Arndt**, *Director der psychiatr. Klinik*	Greifswald	Psychiatrie.
4. Weil. Prof. Dr. **Auspitz**	Wien	Hautkrankheiten.
5. San.-Rath Dr. **Baer**, *Bezirksphysicus und Oberarzt am Strafgefängnisse Plötzensee*	Berlin	Hygiene u. Medicinalpolizei.
6. Docent Dr. **B. Baginsky**	Berlin	Ohrenkrankheiten.
7. Prof. Dr. **Bandl**	Wien	Gynäcologie.
8. Geh. Ober-Med.-Rath Prof. Dr. **Bardeleben**	Berlin	Chirurgie.
9. Prof. Dr. **Karl Bardeleben**, *Prosector des anat. Instituts*	Jena	Anatomie u. Histolog.
10. Docent Dr. **G. Behrend**	Berlin	Dermatol. u. Syphilis.
11. Prof. Dr. **Benedikt**	Wien	Neuropathologie.
12. Weil. Prof. Dr. **Berger**	Breslau	Neuropathologie.
13. Reg.-Rath Prof. Dr. **Bernatzik**	Wien	Arzneimittellehre.
14. Prof. Dr. **Bernhardt**	Berlin	Neuropathologie.
15. Prof. Dr. **Binswanger**, *Director der psychiatrischen Klinik*	Jena	Neuropathologie und Psychiatrie.
16. Geh. Med.-Rath Prof. Dr. **Binz**, *Director des pharmacol. Instituts*	Bonn	Arzneimittellehre.
17. Med.-Rath Prof. Dr. **Birch-Hirschfeld**, *Director des patholog. Instituts*	Leipzig	Allg. Pathologie und pathol. Anatomie.
18. Prof. Dr. **v. Blumenstok**	Krakau	Gerichtliche Medicin.
19. Prof. Dr. **K. Böhm**, *Director des allgem. Krankenhauses*	Wien	Hygiene.
20. Dr. **Maxim. Bresgen**	Frankfurt a. M.	Nasen- und Rachenkrankheiten.
21. Prof. Dr. **Busch**, *Director des zahnärztlichen Instituts*	Berlin	Chirurgie (Mund- und Zahnkrankheiten).
22. Prof. Dr. **H. Chiari**, *Director des pathol. Instituts*	Prag	Pathol. Anatomie.
23. Prof. Dr. **H. Cohn**	Breslau	Augenkrankheiten.
24. Dr. **Edinger**	Frankfurt a. M.	Innere Medicin.
25. San.-Rath Dr. **Ehrenhaus**	Berlin	Pädiatrik.
26. Prof. Dr. **Eichhorst**, *Director der med. Klinik*	Zürich	Innere Medicin.
27. Primararzt Docent Dr. **Englisch**	Wien	Chirurgie(Harnorgane).
28. Prof. Dr. **A. Eulenburg**	Berlin	Neuropathologie und Elektrotherapie.
29. Prof. Dr. **Ewald**	Berlin	Innere Medicin.
30. Prof. Dr. **A. Fraenkel**	Berlin	Innere Medicin.
31. San.-Rath Prof. Dr. **B. Fraenkel**, *Director der Poliklinik für Hals- und Nasenkrankheiten*	Berlin	Kehlkopfkrankheiten.
32. Oberstabsarzt Dr. **H. Frölich**	Leipzig	Militärsanitätswesen.
33. Prof. Dr. **Karl Frommann**	Jena	Embryologie.
34. Prof. Dr. **Fürbringer**, *Director am städtischen Krankenhause Friedrichshain*	Berlin	Innere Medicin.
35. Prof. Dr. **Gad**, *Abtheilungsvorstand am physiol. Institute*	Berlin	Physiologie.
36. Prof. Dr. **Geber**	Klausenburg	Hautkrankheiten.
37. Docent Dr. **W. Goldzieher**	Budapest	Augenheilkunde.
38. Dr. **Greulich**	Berlin	Gynäcologie.
39. Docent Dr. **Grünfeld**	Wien	Syphilis.
40. Med.-Rath Docent Dr. **P. Güterbock**	Berlin	Chirurgie.

41. *Geh. Med.-Rath Prof. Dr.* **Gurlt**	Berlin	**Chirurgie.**
42. *San.-Rath Docent Dr.* **P. Guttmann,** *Director des städtischen Krankenhauses Moabit*	Berlin	**Innere Medicin.**
43. *Prof. Dr.* **Heubner,** *Dir. der Districts-Poliklinik*	Leipzig	**Innere Medicin.**
44. *Prof. Dr.* **Hirschberg**	Berlin	**Augenkrankheiten.**
45. *Docent Dr.* **Hock**	Wien	**Augenkrankheiten.**
46. *Ober-San.-Rath Prof. Dr.* **E. v. Hofmann**	Wien	**Gerichtliche Medicin.**
47. *Primararzt Prof. Dr.* **Hofmokl**	Wien	**Chirurgie.**
48. *Prof. Dr.* **Hollaender**	Halle	**Zahnkrankheiten.**
49. *Prof. Dr.* **Th. Husemann**	Göttingen	**Arzneimittellehre.**
50. *Prof. Dr.* **von Jaksch**	Graz	**Innere Medicin.**
51. *Prof. Dr.* **Kaposi,** *Director der derm. Klinik*	Wien	**Hautkrankheiten.**
52. *Med.-Rath Prof. Dr.* **Kisch**	Marienbad-Prag	**Balneologie u. Gynäcologie.**
53. *Prof. Dr.* **Klebs,** *Director des pathol. Instituts*	Zürich	**Allg. Pathologie und path. Anatomie.**
54. *Docent Dr.* **S. Klein**	Wien	**Augenkrankheiten.**
55. *Prof. Dr.* **Kleinwächter**	Czernowitz	**Geburtshilfe.**
56. *Prof. Dr.* **Klemensiewicz**	Graz	**Allg. Pathologie.**
57. *San.-Rath Dr.* **Th. Knauthe**	Dresden früher Meran	**Innere Medicin.**
58. *Kgl. Rath Prof. Dr.* **v. Korányi,** *Director der med. Klinik*	Budapest	**Innere Medicin.**
59. *San. Rath Prof. Dr.* **Küster,** *dir. Arzt am Augusta-Hospital*	Berlin	**Chirurgie.**
60. *Geh. Med.-Rath Prof. Dr.* **Landois,** *Director d. physiol. Instituts*	Greifswald	**Physiologie.**
61. *Dr.* **Langgaard,** *Assistent am pharmacol. Institute*	Berlin	**Arzneimittellehre.**
62. *Dr.* **Lersch,** *Bade-Inspector*	Aachen	**Balneologie.**
63. *Geh. Med.-Rath Prof. Dr.* **G. Lewin,** *Director der Klinik für syphilitische Krankheiten*	Berlin	**Dermatologie und Syphilis.**
64. *Docent Dr.* **L. Lewin**	Berlin	**Arzneimittellehre.**
65. *Geh. Med.-Rath Prof. Dr.* **Leyden,** *Director der med. Klinik*	Berlin	**Innere Medicin.**
66. *Prof. Dr.* **O. Liebreich,** *Director des pharmac. Instituts*	Berlin	**Arzneimittellehre.**
67. *Prof. Dr.* **Loebisch,** *Vorstand des Laboratoriums für med. Chemie*	Innsbruck	**Medicinische Chemie.**
68. *Docent Dr.* **Löbker**	Greifswald	**Chirurgie.**
69. *Docent Dr.* **Lorenz**	Wien	**Orthopädie.**
70. *Prof. Dr.* **Lucae,** *Director der königl. Universitäts-Ohrenklinik*	Berlin	**Ohrenkrankheiten.**
71. *Prof. Dr.* **E. Ludwig,** *Vorstand des Laboratoriums für med. Chemie*	Wien	**Medicinische Chemie**
72. *Prof. Dr.* **Marchand,** *Dir. des pathol. Instituts*	Marburg	**Path. Anatomie.**
73. *Docent Dr.* **Martin**	Berlin	**Gynäcologie.**
74. *Geh. Ober-Med.-Rath General-Arzt Dr.* **Mehlhausen,** *Director der Charité*	Berlin	**Hygiene.**
75. *Prof. Dr.* **Mendel**	Berlin	**Psychiatrie.**
76. *Prof. Dr.* **Monti**	Wien	**Pädiatrik.**
77. *Geh. Med.-Rath Prof. Dr.* **Mosler,** *Director der med. Klinik*	Greifswald	**Innere Medicin.**
78. *Prof. Dr.* **H. Munk**	Berlin	**Physiologie.**
79. *Docent Dr.* **J. Munk**	Berlin	**Physiologie u. medic. Chemie.**
80. *San.-Rath Dr.* **Oldendorff**	Berlin	**Medicinalstatistik.**
81. *Dr.* **Oppenheim,** *Assistenzarzt der Nervenklinik am Charité-Krankenhause*	Berlin	**Neuropathologie.**
82. *Primararzt San.-Rath Prof. Dr.* **Oser**	Wien	**Magenkrankheiten.**
83. *San.-Rath Dr.* **Pauly**	Posen	**Chirurgie.**
84. *Docent Dr.* **Peiper,** *Assistent der med. Klinik*	Greifswald	**Innere Medicin.**
85. *San.-Rath Dr.* **Pelmann,** *Director der Rhein. Prov.-Heil- und Pflege-Anstalt*	Grafenberg bei Düsseldorf	**Psychiatrie.**
86. *Docent Dr.* **Perl**	Berlin	**Balneologie.**
87. *Prof. Dr.* **A. Pick,** *Director der psychiatr. Klinik*	Prag	**Psychiatrie u. Neuropathologie.**
88. *Prof. Dr.* **A. Politzer**	Wien	**Ohrenkrankheiten.**
89. *Prof. Dr. Freiherr* **v. Preuschen von und zu Liebenstein**	Greifswald	**Gynäcologie.**

90. *Hofrath Prof. Dr.* **Preyer,** *Director des physiol. Instituts*	Jena	Physiologie.
91. *Prof. Dr.* **Přibram,** *Director der med. Klinik*	Prag	Innere Medicin.
92. *Oberstabsarzt Prof. Dr.* **Rabl-Rückhard**	Berlin	Anatomie.
93. *Prof. Dr.* **Reichardt,** *Director des agricultur-chemischen Institutes*	Jena	Hygiene.
94. *Docent Dr.* **E. Remak**	Berlin	Neuropathologie und Elektrotherapie.
95. *Weil. Geh. San.-Rath Dr.* **Reumont**	Aachen	Balneologie.
96. *Prof. Dr.* **v. Reuss**	Wien	Augenkrankheiten.
97. *San.-Rath Docent Dr.* **Riess**	Berlin	Innere Medicin.
98. *Reg.-Rath Prof. Dr.* **Alex. Rollett,** *Director des physiolog. Instituts*	Graz	Physiologie.
99. *Docent Dr.* **Rosenbach,** *Oberarzt am Allerheiligen-Hospital*	Breslau	Innere Medicin.
100. *Prof. Dr.* **M. Rosenthal**	Wien	Neuropathologie.
101. *Prof. Dr.* **Samuel**	Königsberg	Allg. Pathologie und Therapie.
102. *Med.-Rath Docent Dr.* **W. Sander,** *Director der städtischen Irren-Anstalt*	Dalldorf bei Berlin	Psychiatrie.
103. *Prof. Dr.* **Schauta,** *Dir. der geburtsh. Klinik*	Prag	Geburtshilfe.
104. *Docent Dr.* **Jul. Scheff** *jun.*	Wien	Mundkrankheiten.
105. *Prof. Dr.* **Scheuthauer**	Budapest	Path. Anatomie.
106. *Docent Dr.* **Ed. Schiff**	Wien	Dermatologie und Syphilis.
107. *Prof. Dr.* **Schirmer,** *Director der ophthalmiatrischen Klinik*	Greifswald	Augenkrankheiten.
108. *Prof. Dr.* **Schmidt-Rimpler,** *Director der ophthalmiatrischen Klinik*	Marburg	Augenkrankheiten.
109. *Dr.* **Josef Schreiber**	Aussee	Mechanotherapie.
110. *Prof. Dr.* **M. Schüller**	Berlin	Chirurgie.
111. *Prof. Dr.* **H. Schulz,** *Director d. pharmacol. Instituts*	Greifswald	Arzneimittellehre.
112. *Dr.* **Schwabach**	Berlin	Ohrenkrankheiten.
113. *Geh. Med.-Rath Prof. Dr.* **Schweigger,** *Director der ophthalm. Klinik*	Berlin	Augenkrankheiten.
114. *Prof. Dr.* **Schwimmer**	Budapest	Hautkrankheiten.
115. *Prof. Dr.* **Seeligmüller**	Halle	Neuropathologie.
116. *Geh. Med.-Rath Prof. Dr.* **Senator,** *dir. Arzt am Augusta-Hospital und Charité-Krankenhause*	Berlin	Innere Medicin.
117. *Prof. Dr.* **Soltmann**	Breslau	Pädiatrik.
118. *Prof. Dr.* **Sommer,** *Prosector*	Greifswald	Anatomie.
119. *Prof. Dr.* **Sonnenburg**	Berlin	Chirurgie.
120. *Prof. Dr.* **Soyka,** *Director des hygienischen Instituts*	Prag	Hygiene.
121. *Geh. San.-Rath Prof. Dr.* **Tobold**	Berlin	Kehlkopfkrankheiten.
122. *Prof. Dr.* **Vogl,** *Director d. pharmacogn. Instituts*	Wien	Arzneimittellehre.
123. *Weil. Prof. Dr.* **P. Vogt**	Greifswald	Chirurgie.
124. *Prof. Dr.* **Weigert**	Frankfurt a. M.	Path. Anatomie.
125. *Reg.- und Med.-Rath Dr.* **Wernich**	Cöslin	Med. Geographie, Endemiol. u. Hygiene.
126. *Geh. Med.-Rath Prof. Dr.* **Westphal,** *Director der psychiatrischen und Nerven-Klinik*	Berlin	Psychiatrie u. Nervenkrankheiten.
127. *Kais. Rath Prof. Dr.* **Winternitz**	Wien	Hydrotherapie.
128. *Prof. Dr.* **Woelfler,** *Director der chirurg. Klinik*	Graz	Chirurgie.
129. *Prof. Dr.* **J. Wolff**	Berlin	Chirurgie.
130. *Stabsarzt a. D. Dr.* **Wolzendorff**	Wiesbaden	Chirurgie.
131. *Prof. Dr.* **Zuckerkandl,** *Director des anatom. Instituts*	Graz	Anatomie.
132. *Prof. Dr.* **Zuelzer**	Berlin	Innere Medicin.

M.

Melissa, *Folia Melissae,* Melissenblätter (Pharm. Germ. II. und Austr.).
Von Culturformen der *Melissa officinalis.* Breite, eiförmige oder herzförmige, stumpf zugespitzte, dünne, kahle oder nur unterseits etwas flaumige Blätter von höchstens 4 Cm. Länge und 3 Cm. Breite, am Rande jeder Hälfte der Blattspreite mit 5—10 rundlichen Kerbzähnen (Pharm. Germ. II.). Von angenehm citronenartigem Geruche, bitterlichem Geschmacke, ätherisches Oel (Melissenöl) und Gerbstoff enthaltend.

Die Melissenblätter gehören ihrer Anwendung und (vermeintlichen) Wirksamkeit nach in die Gruppe der vorzugsweise als Carminativa, auch wohl als leichte Excitantia und Diaphoretica benutzten *Oleoso-aetherea,* wie die Menthaceen und ähnliche; sie sind wie *Mentha pip., Flor. Lavand.* u. dergl. ein beliebtes Hausmittel oder finden auch als Vehikel, Corrigens und Bestandtheil äusserer und innerer Arzneipräparate mehrfache Verwendung. Gewöhnlich dienen die Species im Theeaufguss für den inneren Gebrauch oder auch äusserlich zu Umschlägen, Kräuterkissen. Die Pharm. Germ. II. hat die in der älteren Auflage enthaltene *Aqua Melissae* und *Aqua Melissae concentrata* beseitigt, enthält dagegen noch den *Spiritus Melissae compositus,* Karmelitergeist, aus Fol. Melissae 14, Cort. citri 12, Sem. Myrist. 6, Cort. Cinn. Cass., Caryophyll. aa 3, mit Spir. 150, Aq. comm. 250 Theilen übergossen und auf 200 Theile abdestillirt; klar und farblos, von gewürzhaftem Geruch und Geschmack, spec. Gew. 0·900—0·910. Meist äusserlich zu Einreibungen. — Fast übereinstimmend mit diesem Präparate ist der *Spiritus aromaticus* der Pharm. Austr. *(Balsamum vitae Hoffmanni),* in welchem jedoch das Mengenverhältniss der einzelnen Bestandtheile etwas verschieden ist und — wie in dem Präparate der Pharm. Germ. I. — auch noch *Fructus Coriandri* vorkommen.

Melithämie (μέλι und αἷμα), Zuckergehalt des Blutes; siehe Blutanomalien, III, pag. 202.

Meliturie (μέλι, οὖρον). Man bezeichnet als Meliturie oder Glycosurie das Erscheinen von Zucker im Harne, also das Symptom des Auftretens von Zucker, unbekümmert um die Ursache, welche das Erscheinen desselben hervorgerufen. Es ist daher beim *Diabetes mellitus* immer Meliturie vorhanden, aber die Meliturie ist nicht immer ein Diabetes, sondern sie kann auch die Folge einer toxischen oder traumatischen Schädlichkeit sein, welche das Erscheinen von Zucker im Harne bewirkt, während der Diabetes ein schweres Allgemeinleiden darstellt, dessen eine Aeusserung eben die Meliturie ist. In dieser Beziehung ist besonders zu betonen, dass die experimentelle Pathologie bis jetzt nur eine mehr minder lange nach dem

Aufhören der sie erzeugenden Schädlichkeit andauernde Meliturie künstlich hervorzubringen im Stande ist, aber nicht jene complicirte Krankheitsform, welche als *Diabetes mellitus* geschildert wurde.

Einige Autoren möchten mit dem Namen Glycosurie überdies das zeitweilige Auftreten von Zucker und Eiweiss zusammen im Harne, wie es im Verlauf von Erkrankungen der Rautengrube manchesmal beobachtet wurde, bezeichnen. Andere wieder sind geneigt, die Benennungen Meliturie und Glycosurie nur auf jene Fälle von *Diabetes mellitus* zu beziehen, welche mit einem geringen Zuckergehalt im Harne einhergehen und häufig spontan in Heilung übergehen; also besonders solche Fälle, welche in Folge gemüthlicher Aufregungen nach grossen Verlusten und schmerzhaften Ueberraschungen auftreten und nach einiger Zeit ohne weitere Folgen für den Gesammtorganismus in Genesung übergehen. Doch halte ich es für das Passendste, als Meliturie das Symptom des Erscheinens von Zucker im Harne zu bezeichnen in der Weise, wie man mit Albuminurie das Auftreten von Eiweis im Harne benennt, ohne Rücksicht auf den Grund dieser Erscheinung.

In Bezug auf die Aetiologie der Meliturie ist eine Zusammenstellung der traumatischen und toxischen Einflüsse, welche dieselben zu erzeugen im Stande sind, von Interesse. Auf experimentellem Wege wurde Meliturie bisher erzeugt: 1. durch Verletzung einer ganz bestimmten Stelle am Boden des unteren Theils der Rautengrube (CLAUDE BERNARD's Piqûre); 2. durch Durchschneidung oder Lähmung der vasomotorischen Leitungsbahnen im Rückenmark von oben abwärts bis zum Austritt der Lebernerven (SCHIFF); 3. durch die Zerstörung des obersten (PAVY), sowie des untersten Halsganglions und des ersten Brustganglions (ECKHARD), der Bauchganglien (KLEBS, MUNK), oft auch des Splanchnicus (HENSEN, V. GRAEFE), indem eine Anzahl vasomotorischer Leberfasern schon höher oben das Rückenmark verlassen und weiterhin auf der Bahn des Sympathicus zur Leber verlaufen; 4. durch gewisse Gifte, welche die Lebervasomotoren lähmen: Curare, Chloroform, Aether, Chloral, Amylnitrit (HOFMANN), Schwefelkohlenstoff, Chlorkohlenstoff, Morphin, Quecksilberchlorid und Kohlenoxydgas; 5. durch Einspritzung von diluirten Salzlösungen in das Blut (BOCK, HOFMANN); 6. durch Compression der Aorta oder der Pfortader; nach SCHIFF durch Blutstagnation in einer beliebigen, umfangreicheren Körperregion.

Ueber das Auftreten von Zucker im Harn von Menschen, die mit Kohlenoxydgas vergiftet wurden, spricht sich HOPPE-SEYLER (Physiol. Chemie, pag. 869) übereinstimmend mit meinen Erfahrungen dahin aus, dass es ihm niemals gelang, weder im Harn von Menschen, die mit Kohlenoxyd tödtlich oder auch vorübergehend vergiftet waren, noch von Hunden bei zahlreichen Versuchen, Traubenzucker mit voller Sicherheit nachzuweisen und darzustellen, obwohl alle diese Harne in alkalischer Lösung stark reducirend wirkten.

Die Meliturie wird mit Sicherheit nur durch den chemischen Nachweis von Zucker im Harn erkannt. Es ist leider eine nicht zu beschönigende Thatsache, dass Individuen selbst an schweren Diabetesformen erkrankt sind und Jahre lang in ärztlicher Behandlung stehen, ohne dass der Arzt durch die Untersuchung des Harnes sich über die Natur des Leidens Aufklärung verschafft. Um solchen Vorkommnissen vorzubeugen, ist an der Regel festzuhalten, den Harn eines jeden Patienten, sowohl bei chronischen als acuten Leiden, im Verlaufe der Behandlung mehreremal auf das Vorhandensein von Zucker zu untersuchen.

Wir wollen daher in den folgenden Zeilen den Nachweis des Zuckers im Harne mit jener Ausführlichkeit schildern, welche der Wichtigkeit dieses diagnostischen Hilfsmittels entspricht. Zu dem Behufe müssen wir Einiges über die chemischen Eigenschaften des Harnzuckers vorausschicken.

Der Harnzucker ist identisch mit dem Traubenzucker $C_6H_{12}O_6$. Der durch Abdampfen des Harnes und mehrfaches Umkrystallisiren aus heissem Alkohol gewonnene Harnzucker stellt eine weisse, warzige, krystallinische Masse dar,

welche weniger süss als Rohrzucker und auch weniger löslich in Wasser als dieser ist; sie löst sich leicht in wasserhaltigem Alkohol, schwerer in absolutem und ist unlöslich in Aether. Die wässerige Lösung reagirt neutral und dreht die Ebene des polarisirten Lichtes nach rechts mit einer specifischen Drehung, welche für das Natrumlicht α) D = + 53 beträgt.

Der Traubenzucker bräunt sich über 100° erhitzt. Er ist direct gährungsfähig, d. h. er zerfällt durch die Wirkung der Hefe bei einer mittleren Temperatur von 20—25° C. in Kohlensäure und Alkohol. In Berührung mit stickstoffhaltigen Substanzen geht er leicht die Milchsäure- und Buttersäuregährung ein, demnach findet auch im Harn, besonders bei einer Temperatur von 30°, leicht eine Umwandlung des Zuckers in Buttersäure, Milchsäure und Essigsäure statt.

Concentrirte Mineralsäuren greifen den Zucker beim Erwärmen an und verwandeln denselben in eine braunschwarze, kohlige Masse; bei der Einwirkung von Salpetersäure wird derselbe oxydirt uud es entstehen Oxalsäure und Zuckersäure. Die Aetzalkalien verbinden sich leicht mit dem Traubenzucker zu in Alkohol schwer löslichen Saccharaten; mit verdünnten Alkalien in wässeriger Lösung erhitzt wird der Zucker oxydirt und unter Bildung noch nicht näher erkannter brauner Producte vollends zerstört. HOPPE-SEYLER fand bei Einwirkung von Natronlauge auf Traubenzucker neben unbestimmbaren Zersetzungsproducten Milchsäure und Brenzkatechin. Beim Zerfall des Zuckers in alkalischer Lösung wird gleichzeitig anwesenden leicht reducirbaren Oxyden gewisser Metalle der Sauerstoff zum Theil oder ganz entzogen, wobei die Metalloxyde dem entsprechend zu Oxydul oder zu Metall reducirt werden, ebenso werden gewisse organische Verbindungen durch alkalische Lösungen von Traubenzucker reducirt und die hierbei eintretende Entfärbung (Indigoblau zu Indigoweiss) deutet die Gegenwart von Zucker an. Die eben geschilderten Eigenschaften des Traubenzuckers sind es, welche bei den nun folgenden Methoden des Nachweises zur Erkennung desselben Anwendung finden.

Wir müssen vorausschicken, dass jeder Zuckerprobe des Harnes die Prüfung desselben auf etwaiges Vorhandensein von Eiweiss vorangehen und dass es, wenn vorhanden, früher entfernt werden muss. Dies geschieht am sichersten durch Kochen des mit Essigsäure schwach angesäuerten und mit einigen Krystallen von schwefelsaurem Natron versetzten Harnes und nachheriges Abfiltriren von dem ausgeschiedenen Coagulum.

1. Zuckerprobe mit Kalilauge (PÉLOUZE und MOORE). Man versetzt 5—10 Cc. Harn in einer Eprouvette mit einer gesättigten Kalilauge (specifisches Gewicht = 1·37) bis zur vollkommen alkalischen Reaction. Durch den Zusatz der Kalilauge werden im Harne zunächst die Erdphosphate in Form weisslicher Flöckchen ausgefällt. Man erhitzt, ohne Rücksicht auf diese Erscheinung, den alkalisch gemachten Harn über einer Spiritusflamme zweckmässig nahe dem oberen Rande der Flüssigkeitssäule in der Eprouvette; bei Gegenwart von Zucker tritt eine Bräunung des Harnes besonders deutlich an jener Stelle auf, wo eben der Harn erhitzt wurde; durch den Gegensatz der Färbung in der oberen Hälfte der Harnprobe mit der unteren Hälfte erscheint die Bräunung nur um so deutlicher wahrnehmbar. Bei Vorhandensein grösserer Zuckermengen erscheint nach längerem Kochen der alkalisch gemachte zuckerhältige Harn ziemlich dunkelbraunschwarz; bei geringeren Zuckermengen ist selbstverständlich die Reaction nicht so intensiv; im letzteren Falle verfährt man, um eine etwaige Braunfärbung des Harnes besser unterscheiden zu können in der Weise, dass man von dem mit Kalilauge gemischten Harne die eine Hälfte in eine andere Eprouvette überleert und erhitzt; beim Vergleichen der beiden Hälften sieht man deutlich, dass die erhitzte Hälfte dunkler gefärbt ist, wie die nicht erhitzte. Da sich beinahe jeder Harn nach Zusatz von Kalilauge beim Kochen ein wenig bräunt, so wird man den Nachweis von Zucker auf diesem Wege nur dann für sicher erachten, wenn die Bräunung eine sehr intensive war. Versetzt man in einem solchen Falle die erkaltete Lösung mit einem Tropfen concentrirter Schwefelsäure, so entwickelt

man daraus den eigenthümlichen Geruch des angebrannten Zuckers (Caramelgeruch). Zur Bestätigung wird man eine der folgenden auf die reducirende Eigenschaft des Zuckers in alkalischer Lösung basirten Proben anwenden.

2. TROMMER's Probe. Man füllt den fünften Theil der Eprouvette mit dem zu prüfenden Harn und setzt von der oben genannten Kalilauge oder von einer Natronlauge von specifischem Gewicht 1·33 $^1/_4$—$^1/_3$ des Harnvolums bis zur deutlich alkalischen Reaction zu, schüttelt um und lässt nun einige Tropfen einer mässig verdünnten Lösung von schwefelsaurem Kupferoxyd (etwa in der Concentration 1 *Cupr. sulf.* auf 6—10 Th. Wasser) langsam zufliessen. Es entsteht allsobald ein blaugrüner, flockiger Niederschlag von Kupferoxydhydrat, dessen Menge von der der zugesetzten Kupferlösung abhängt. Enthält der Harn keinen Zucker, dann wird dieser Niederschlag auch bei längerem Umschütteln der Flüssigkeit nicht oder nur wenig aufgelöst; enthält derselbe jedoch Zucker, dann löst sich beim Umschütteln der Niederschlag vollkommen und die Mischung stellt eine klare Flüssigkeit von tiefblauer Färbung dar; schon durch die Lösung des Niederschlages von Kupferoxydhydrat bei Ueberschuss von Alkali ist die Gegenwart von Harnzucker angedeutet, da dieser mit vielen anderen organischen Körpern wie Glycerin, Weinsäure etc. die Eigenschaft theilt, Kupferoxyd in alkalischer Flüssigkeit in Lösung zu halten. Man setzt nun tropfenweise noch so lange von der Kupferlösung zu, bis nach wiederholtem Umschütteln der Niederschlag nicht mehr gelöst wird, also bis zur bleibenden Trübung. Erhitzt man jetzt die Mischung über der Spirituslampe, so erhält man als vollgiltigen Beweis für die Gegenwart von Zucker im Harne eine zunächst in den oberen stärker erwärmten Schichten gelbröthliche, wolkige Trübung, welche sich bei weiterem Erhitzen über die ganze Flüssigkeit erstreckt und von ausgeschiedenem Kupferoxydul herrührt. Hierbei ist, wie schon oben angedeutet, das Kupferoxyd durch Zucker in alkalischer Lösung zu Kupferoxydul nach der Gleichung $2\,Cu\,O - O = Cu_2\,O$ reducirt worden.

Die Eigenschaft eines Harns, Kupferhydroxyd bei Ueberschuss von freiem Alkali in Lösung zu halten, spricht allein noch nicht für die Anwesenheit von Zucker in demselben; insofern jeder ammoniakalische, aber zuckerfreie Harn mehr weniger Kupferhydroxyd löst und auch eiweisshältige Harne sich in gleicher Weise verhalten.

So leicht auch die eben geschilderte Probe bei Gegenwart von grösseren Zuckermengen im Harne ausführbar ist, so verläuft sie unter gewissen Umständen doch in einer Weise, dass der Ungeübte in Ungewissheit darüber bleibt, ob durch die ausgeführte Probe Zucker im Harne überhaupt nachgewiesen ist, also auch ob nach dem Verlauf derselben eine krankhaft vermehrte Zuckerausscheidung mit Gewissheit angenommen werden darf oder nicht.

Streng beweisend für die Gegenwart von pathologischen Zuckermengen im Harne ist nur eine schnelle Ausscheidung des Kupferoxyduls. Zunächst ist zu bedenken, dass ein normaler Harn, selbst bis 0·5 Procent mit Traubenzucker versetzt, sich in seinem Verhalten zu schwefelsaurem Kupferoxyd und Natron- oder Kalilauge nicht wesentlich verschieden von einer zuckerfreien Probe desselben Harnes verhält.

Abgesehen von einem etwaigen normalen Zuckergehalt des Harnes, den man höchstens zu 1 pro Mille annehmen darf, enthält nämlich der normale Harn, wie dies neuere Versuche von SALKOWSKI und KOBERT lehrten, reducirende Substanzen der aromatischem Reihe angehörend, welche im Stande sind, Kupferoxyd in alkalischer Lösung zu reduciren. Solche Substanzen wurden insbesondere reichlich nach innerlichen Darreichen von benzoësaurem Natron im Harne nachgewiesen. Sie verhalten sich den Metalloxyden in alkalischer Lösung gegenüber ganz wie Harnzucker, nur dass die Abscheidung des reducirten Kupferoxyduls langsamer erfolgt, auch drehen diese Substanzen die Ebene des polarisirten Lichtes nicht nach rechts, sondern gar nicht oder ein wenig nach links.

Auch der sogenannte Alkaptonharn, welcher sich an der Luft bräunt und Kupferoxyd in alkalischer Lösung energisch reducirt, zählt durch die Gegenwart von Brenz-

katechin zu den Harnen, welche wegen ihres Gehaltes an reducirenden aromatischen Substanzen sich in dieser Weise verhalten.

Ferner wird man der Harnsäure und den Uraten, besonders in jenen grossen Mengen, wie sie bei von reichlicher Fleischkost sich üppig nährenden Individuen vorkommen, ebenfalls einen Antheil an der Reduction von geringen Mengen Kupferoxyd im Harne zusprechen dürfen; auch das Kreatinin reducirt bei längerem Erwärmen in alkalischer Lösung Kupferoxydhydrat.

Es kann also die Reduction einer geringen Menge von Kupferoxyd in alkalischer Lösung in einem Harne stattfinden, ohne dass in demselben eine pathologische Zuckermenge vorhanden wäre. Andererseits kommt selbst in diabetischen Harnen, wie HANS LEO (VIRCHOW's Archiv, Bd. CVII, pag. 99) nachgewiesen, noch ein reducirender und optisch activer Körper, u. zw. ein Kohlehydrat, vor, von der Formel $C_6 H_{12} O_6$, welches nicht Traubenzucker, sondern ein Körper ist, der nicht gährt, nach links $a D$ — 26·07 dreht, welcher alkalische Kupferlösung reducirt, jedoch von Traubenzucker einen Unterschied zeigt, darin bestehend, dass die Lösung beim Zusatz von Kupfersulfatlösung nicht blau wird und dass die Oxydulausscheidung erst nach längerem Kochen eintritt.

Eine Beeinträchtigung erfährt der glatte Verlauf der TROMMER'schen Reaction auch durch die Gegenwart gewisser Substanzen im Harne, welche erfahrungsgemäss die pulverförmige Abscheidung des Kupferoxyduls verhindern. Gewisse, durch Thierkohle aus dem Harn entfernbare Stoffe, in erster Reihe die Chromogene, auch das Kreatinin halten das Kupferoxydul in Lösung, so dass bei einem stark gefärbten Harn, der geringe Mengen Zucker enthält, nach dem Kochen des alkalisch gemachten Harnes mit Kupferoxydhydrat allerdings eine Entfärbung desselben, aber keine Abscheidung von Kupferoxydul eintritt.

Man hat daher nach Hilfsmitteln gesucht, um in den Fällen, wo die Reduction wegen der nicht erfolgenden Abscheidung des Kupferoxyduls mit Sicherheit nicht erkannt wird, den Harn in einer Weise zu behandeln, dass die Zuckerprobe einen glatten Verlauf nimmt. Die Erfahrung zeigt, dass dies häufig schon durch eine Verdünnung des Probeharns mit der 3—4fachen Wassermenge erreicht wird. Führt man mit dem verdünnten Harn die TROMMER'sche Probe in der oben angegebenen Weise aus, so erfolgt häufig eine Abscheidung von Kupferoxydul in Fällen, wo eine solche im concentrirten Harn nicht stattfand.

Auch durch das Behandeln des Harnes mit Thierkohle nach SEEGEN wird derselbe, indem er von den Farbstoffen und anderen noch nicht erkannten Stoffen — Extractivstoffen — befreit wird, für die TROMMER'sche Probe hergerichtet. Doch hält die Kohle neben jenen Stoffen auch Zucker (und sonstige reducirende Substanzen) zurück, so dass das Waschwasser der Kohle bei geringem Zuckergehalt des Harnes stärker reducirt, als das ursprünglich durch die Kohle entfärbte, farblose Harnfiltrat.

Um den Harn beim Vorhandensein von pathologischen Zuckermengen für den glatten Verlauf der Zuckerreaction herzurichten, versetzt man 5—10 Ccm. Harn mit einer Messerspitze voll reiner Thierkohle, schüttelt um und filtrirt. Mit dem entfärbten Filtrate wird die TROMMER'sche Probe, wie oben angegeben, ausgeführt. Erhält man hierbei keine rasche Ausscheidung des Oxyduls im Filtrate, dann muss zur Diagnose der pathologischen Zuckerausscheidung eine Bestimmung der Zuckermenge ausgeführt werden. Noch mehr gilt dies, wenn erst nach einmaligem oder mehrmaligem Mischen der auf dem Filter zurückgebliebenen Thierkohle mit dem Waschwasser eine Reduction des Kupferoxyds erreicht wird, da, wie SEEGEN selbst angiebt, bei einem Zuckergehalt von 0·5 per Mille das Waschwasser immer eine bessere Reaction als der ursprüngliche Zuckerharn zeigt.

Die zur Entfärbung des Harnes dienende Thierkohle soll mit Salzsäure gut ausgezogen, gründlich ausgewaschen und unter Wasser aufbewahrt werden.

Auch die Lösung von basisch-essigsaurem Bleioxyd ist ein gutes Hilfsmittel, um den Harn für die TROMMER'sche Probe herzurichten, indem durch dasselbe

sowohl etwaiges Eiweiss, als auch färbende Substanzen und der grösste Theil der Harnsäure ausgefällt werden. Filtrirt man von dem Niederschlage ab und prüft mit dem Filtrat auf Zucker, so erhält man ein entscheidendes Resultat; jedoch hält auch in diesem Falle der Niederschlag Zucker zurück.

3. BÖTTGER's Probe. Man versetzt eine geringe Harnmenge in der Eprouvette mit einem gleichen Volum einer wässerigen Lösung von kohlensaurem Natron (1 Th. Salz auf 3 Th Wasser) und fügt nun einige Körnchen von reinem basisch-salpetersauren Wismuthoxyd *(Magisterium Bismuthi)* hinzu. Erwärmt man die Mischung, welche deutlich alkalisch reagiren muss, über der Spirituslampe längere Zeit, so verändert bei Gegenwart von Zucker die Probeflüssigkeit bald ihre Farbe und nimmt, entsprechend der vorhandenen Menge des Zuckers eine grauschwarze bis schwarze Färbung an. Die Farbenveränderung rührt von der Ausscheidung des metallischen Wismuth her. Die BÖTTGER'sche Probe sollte vor der TROMMER'schen den Vortheil bieten, dass in diesem Falle die Reduction von Wismuthoxyd zu metallischem Wismuth nur durch Traubenzucker, nicht aber durch Harnsäure oder Kreatinin möglich ist, welche eben Wismuthoxyd nicht reduciren, so dass der positive Ausfall dieser Reaction also zweifellos auf Zucker hindeutet. Doch sind die obgenannten, der aromatischen Reihe angehörenden, reducirenden Substanzen immerhin auch fähig, die Reduction des Wismuthoxyds in alkalischer Lösung zu bewirken.

Eine wichtige Fehlerquelle für die BÖTTGER'sche Probe giebt aber die Gegenwart von Eiweiss im Harne ab, welches beim Kochen in alkalischer Lösung Schwefelwasserstoffgas abspaltet, das sich mit Wismuthoxyd zu Schwefelwismuth umsetzt, welches sich als schwarzer Niederschlag abscheidet und so die Gegenwart von Zucker im Harn vortäuschen kann. Um sich vor Irrthum zu wahren, ist bei Ausführung der TROMMER'schen Probe die vorherige Abscheidung nicht nur von Eiweiss, sondern auch anderer organischer Körper, bei deren Zersetzung Schwefelwasserstoff frei wird (Cystin, Taurin, Rhodansalze), aus dem Harne nothwendig.

Um aus dem Harn sämmtliche Stoffe abzuscheiden, welche die Bildung von schwarzem Schwefelwismuth in demselben verursachen können, wendet Brücke das von Fron zur Auffindung der Alkaloide benützte Reagens, das Jodwismuthkalium an und führt mit demselben zugleich die Böttger'sche Zuckerprobe aus. Zu diesem Zwecke wird der zu untersuchende Harn mit Salzsäure angesauert und mit dem Fron'schen Reagens gefällt. Das Filtrat wird, nachdem man sich überzeugt hat, dass die Fällung eine vollständige war, mit Kalilauge übersättigt und mit dem entstandenen weissen Niederschlag von Wismuthoxydhydrat erhitzt. Ist der durch die Kalilauge entstandene Niederschlag sehr erheblich, so thut man gut, die Flüssigkeit etwas abzugiessen nnd nur wenig von dem Niederschlag mitzunehmen.

Man erhält die Lösung von Jodwismuthkalium, wenn man 1·5 Grm frisch gefälltes, ungewaschenes, basisch-salpetersaures Wismuthoxyd in 20 Gramm Wasser zertheilt, bis zum Kochen erhitzt, dann 7 Grm. Jodkalium und zuletzt 20 Tropfen Salzsaure zusetzt. Die hierdurch entstehende, schön orangegelbe Flüssigkeit ist das betreffende Reagens. Da diese Lösung von Wasser zersetzt wird, so müssen der auf Alkaloide zu prüfenden Flüssigkeit einige Tropfen Salzsäure zugefügt werden (4 Tropfen auf 40—50 Cc Flüssigkeit) Ist die Flüssigkeit nicht sauer genug, so tritt nicht sofort, sondern erst nach einiger Zeit Zersetzung ein.

Im vollkommen eiweissfreien Harne wird die Reduction von Wismuthoxyd zweckmässig in der von Almèn und von Nylander geübten Weise ausgeführt. Es werden 2 Th. Seignettsalz mit 48 Th. Kalilauge von 1·33 spec. Gewicht zusammen erwärmt und darin löst man 1 Th. *Magisterium Bismuthi*. Versetzt man den Harn mit einem $^{1}/_{10}$ Volum dieser Probeflüssigkeit und kocht einige Minuten lang, dann erscheint selbst bei sehr geringen Zuckermengen der charakteristische schwarze Niederschlag.

4. Zuckerprobe mit FEHLING's Lösung. Diese Lösung, deren quantitative Zusammensetzung wir bei den Methoden der Bestimmung von Zucker im Harne kennen lernen werden, enthält das Kupferoxyd in alkalischer Flüssigkeit durch Weinsäure gelöst. Bewahrt man die beiden Bestandtheile dieser Lösung, nämlich die Lösung von Kupfersulfat und die alkalische Lösung von weinsaurem Kali-Natron (Seignettsalz) in zwei verschiedenen Flaschen getrennt von einander auf, so verfährt man zur Ausführung der Zuckerprobe in folgender Weise. Man giebt einige Tropfen der Kupferlösung in eine Eprouvette und setzt zu dieser so viel von der alkalischen Seignettsalzlösung hinzu, bis der zuerst entstandene Niederschlag von

Kupferoxydhydrat sich beim Schütteln vollkommen klar löst. Man erhält hierbei eine schöne, azurblaue Lösung, welche man bei empfindlichen Proben, also wo man nur geringe Zuckermengen aufzufinden sucht, mit dem mehrfachen Volum Wasser verdünnt. Man erhitzt nun die verdünnte Lösung zum Kochen und setzt derselben den zu untersuchenden Harn tropfenweise zu; ist Zucker darin, so zeigt sich die Ausscheidung von Kupferoxydul schon nach einigen Secunden. Durch das Erhitzen der FEHLING'schen Lösung vor dem Zusatz der Harnprobe schützt man sich zunächst vor einer Fehlerquelle dieser Methode, welche davon herrührt, dass durch längeres Stehen der alkalischen Lösung von weinsaurem Kali-Natron allein, oder mit Kupfersulfat gemischt, leicht Zersetzungsproducte entstehen, welche ebenfalls eine Reduction des Kupferoxyds bewirken. Man überzeugt sich daher durch das vorherige Erhitzen der FEHLING'schen Lösung, ob diese reducirende Substanzen enthält oder nicht. Nur im letzteren Falle kann sie benützt werden, überdies geht auch die Reduction des Kupferoxyds durch Zucker bei höherer Temperatur rascher vor sich.

5. MULDER's Probe. Man versetzt den Harn mit einigen Tropfen einer durch kohlensaures Natron alkalisch gemachten Lösung von Indigocarmin. Bei Gegenwart von Zucker wird die ursprünglich blaue Mischung beim Erhitzen grün und geht dann in purpurroth, violettroth und schliesslich in hellgelb über. Wird die entfärbte Flüssigkeit mit atmosphärischer Luft geschüttelt, so findet eine Umwandlung der genannten Farbennuancen in umgekehrter Ordnung statt bis zur ursprünglichen blauen Färbung. Nach längerem Stehen kann sich die Flüssigkeit wieder entfärben. Enthält der Harn nur Spuren von Zucker, dann muss man eine sehr verdünnte Indigolösung anwenden. Andererseits enthält aber auch der normale Harn Substanzen, welche die alkalische Indigolösung zu reduciren im Stande sind, wodurch eine gewisse Unsicherheit dieser Probe bedingt wird.

Chromsäure wird sowohl in saurer als in alkalischer Lösung von Harnzucker zu Chromoxyd reducirt. Die hierauf gegründeten Zuckerproben von Krause, Luton und Horsley werden jedoch wegen der leichten Reducirbarkeit der Chromsäure durch viele organische und unorganische Verbindungen nur sehr wenig geübt.

6. In neuerer Zeit wurde von E. FISCHER das von ihm dargestellte Phenylhydrazin ($C_6H_5 . NH - NH_2$) zum Nachweis geringer Mengen von Traubenzucker empfohlen. Diese aromatische Base bildet nämlich mit Zucker eine gelbe krystallinische Verbindung, das Phenylglukosazon, welche im Wasser schwer löslich ist, und daher zur Abscheidung des Traubenzuckers aus dem Harn benützt werden kann. Die Methode ist für den Zuckernachweis im Harn wohl sehr empfindlich, jedoch um Vieles umständlicher, als die TROMMER'sche Probe.

Man giebt in eine Eprouvette 2 Messerspitzen voll salzsauren Phenylhydrazins und 3 Messerspitzen essigsaures Natron, füllt die Eprouvette zur Hälfte mit Wasser, erwärmt etwas und fügt nun das gleiche Volum Harn dazu. Das Reactionsgemisch in der Eprouvette wird nun in kochendes Wasser gesetzt und nach circa 15—20 Minuten in ein mit kaltem Wasser gefülltes Becherglas gebracht. Enthält nun der Harn grössere Mengen Zucker, so entsteht sofort ein gelber krystallinischer Niederschlag. Zuweilen erscheint dieser Niederschlag dem freien Auge amorph; unter dem Mikroskop sieht man jedoch in allen Fällen theils einzelne, theils in concentrischen Drüsen angeordnete Nadeln, die überdies durch ihre gelbe Farbe auffallen.

Selbst bei sehr geringen Mengen Zucker wird man, wenn man das Sediment in einem Spitzglase absitzen lässt, einzelne Phenylglukosazonkrystalle nicht vermissen. Die Probe ist auch für Zucker enthaltende Eiweissharne verwendbar, doch ist es zweckmässig, die Hauptmenge des Eiweisses früher durch Kochen zu entfernen.

7. PENZOLDT empfahl die Diazobenzolsulfosäure in alkalischer Lösung als Reagens auf Zucker. Die Säure wird in dem Verhältnisse 1 : 60 in Wasser gelöst (ohne Erwärmen), allenfalls kann man, um die Auflösung der Substanz zu beschleunigen, einen Tropfen Kalilauge hinzufügen. Man giesst einige

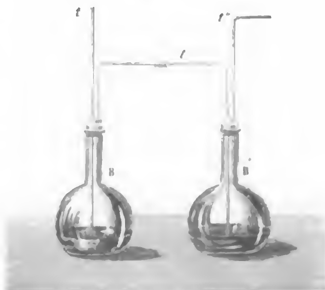
Cubikcentimeter des auf Zucker zu untersuchenden Harns in ein Reagensglas, macht ihn mit Kalilauge stark alkalisch und setzt dann ebensoviel wie vom Harn von der ebenfalls, aber ganz schwach alkalisch gemachten Diazobenzolsulfosäurelösung hinzu. Gleichzeitig führt man dieselbe Probe mit normalem Harn, wo möglich von ähnlicher Concentration und Farbe, zur Controle aus. Man erhält sofort in beiden Proben eine gelbrothe Färbung, aber während bei normalem Harn die Rothfärbung bei längerem Stehen gar nicht oder nur minimal zunimmt, nimmt der zuckerhältige Harn eine hell bordeauxrothe Farbe an, und falls viel Zucker vorhanden ist, wird die Flüssigkeit schliesslich dunkelroth und undurchsichtig. Die Probe ist für die ärztliche Praxis nur wenig geeignet, da nicht nur Zucker, sondern auch viele andere Körper, namentlich solche von aldehydartiger Natur — Aldehyd, Aceton, Acetessigsäure — ähnliche Farbenreactionen mit diesem Reagens geben.

8. M. Rubner verwendet eine Lösung von Bleizucker zum Nachweis von Zucker. Er versetzt den Harn mit einem Ueberschuss von essigsaurem Blei, filtrirt und versetzt das Filtrat mit so viel Ammoniak, bis der entstehende Niederschlag nicht wieder verschwindet. Hierauf wird die Probe allmälig erwärmt, wobei die Temperatur 70° C. nicht übersteigen darf. Bei Gegenwart von Zucker färbt sich der durch Ammoniak entstandene Niederschlag allmälig rosaroth. Die Rosafarbe verblasst bei längerem Stehen, noch rascher bei längerem Erwärmen und geht in einen kaffeegelben Farbenton über.

Nach Rubner ist der entstehende Niederschlag Zuckerblei. Milchzucker giebt diese Reaction nicht. Wird jedoch eine Milchzuckerlösung mit Bleiaccetat 3—4 Minuten lang gekocht, und fügt man dann der siedenden Lösung Ammoniak hinzu, so tritt eine ähnliche Reaction auf. Nach Penzoldt kann man mit dieser Probe noch in 10 Ccm. Harn 1—2 Cgrm. Traubenzucker nachweisen, sie gelingt auch in folgender Weise angestellt: Man versetzt den auf Traubenzucker zu prüfenden Harn mit einigen Tropfen einer Lösung von basisch-essigsaurem Blei (Bleiessig) und einigen Tropfen Ammoniak und erwärmt das Gemisch. Falls Traubenzucker vorhanden ist, nimmt der Niederschlag beim Erwärmen eine rosarothe Farbe an.

9. Die G ä h r u n g s p r o b e beruht auf der oben angeführten Eigenschaft des Harnzuckers, dass derselbe durch Bierhefe direct die alkalische Gährung eingeht, wobei ein Aequivalent Harnzucker $C_6 H_{12} O_6$ in zwei Aequivalente Kohlensäure — CO_2 — und zwei Aequivalente Aethylalkohol — $C_2 H_6 O$ — zerlegt wird. Sieht man von den verhältnissmässig geringen Mengen ab, in denen die Nebenproducte der Gährung auftreten, dann kann man die Gährungsprobe auch als Bestimmungsmethode des Zuckers im Harne benützen, indem man von der Menge K o h l e n s ä u r e, welche aus einer bestimmten Harnmenge nach dem Hefezusatz entwickelt wurde, die Menge an Zucker berechnet, welche in demselben enthalten war. Es liefern nämlich 100 G. Th. Traubenzucker bei der alkoholischen Gährung 48·89 G. Th. Kohlensäure.

Fig. 1.



Bei der Gährungsprobe wird die durch die Gährung gebildete Kohlensäure durch die Trübung von Kalk oder Barytwasser nachgewiesen und ausserdem noch der gebildete Alkohol durch Destillation der vergohrenen Flüssigkeit gewonnen. Die Probe wird in dem kleinen, beistehend abgebildeten Apparate (Fig. 1) ausgeführt. In den kleinen Glaskolben *B*, welcher durch Gasleitungsröhre *t'* mit einem

Glaskölbchen *B'* zusammenhängt, das zur Hälfte mit Kalk oder Barytwasser angefüllt ist, bringt man 30—50 Ccm. des auf Zucker zu prüfenden Harnes. Man bringt nun den Apparat in eine Temperatur von 20—25° C.; bald werden die Gährungserscheinungen sichtbar, die Zuckerlösung trübt sich und es entwickeln sich reichliche Gasblasen von Kohlensäure, welche das in *B'* befindliche Kalk- oder Barytwasser durch Ausscheidung von kohlensaurem Kalk oder Baryt trüben. Nach 36 bis 48 Stunden hört die Gasentwicklung meist gänzlich auf, die Flüssigkeit in *B* klärt sich vollkommen, sie enthält den Alkohol und die übrigen Gährungsproducte mit Ausnahme der Kohlensäure.

Um im Destillate dieser Flüssigkeit den Alkohol nachzuweisen, prüft man mit einer der folgenden Reactionen:

a) Man erhitzt die Flüssigkeit mit Benzoylchlorür. Bei Gegenwart von Alkohol bildet sich der durch den charakteristischen Geruch erkennbare Benzoësäureäthyläther, welcher sich mit dem überschüssigen Benzoylchlorür mischt. Um nun den Aether nachzuweisen, erhitzt man die Probe mit Kalilauge, welches das Chlorür sofort zersetzt, auf den Aether aber nicht einwirkt. Die Reaction ist charakteristisch für Aethylalkohol und selbst bei einem Gehalte von 1 pro Mille Alkohol deutlich wahrnehmbar (Berthelot's Reaction).

b) Man zersetzt das Destillat mit einigen Tropfen einer Jod-Jodkaliumlösung, fügt Kalilauge bis eben zur Entfärbung hinzu und lässt die Mischung eine Zeit lang stehen. Bei Gegenwart von Alkohol scheiden sich nach einigem Stehen bald gelbe Krystalle von Jodoform aus, welche unter dem Mikroskop als sechsseitige Tafeln oder sechsstrahlige Sterne erscheinen (Lieben's Reaction).

Um mit den angeführten, leicht ausführbaren Proben sicheren Aufschluss über das Vorhandensein von pathologischen Zuckermengen in demselben zu erhalten, ist es immerhin nothwendig, dass der Arzt einige Uebung in denselben besitzt. Auch ist es von Wichtigkeit, wenn bei Verdacht auf Meliturie eine einmalige Harnuntersuchung kein entscheidendes Resultat gegeben hat, die Prüfung zu wiederholen und namentlich einige Stunden nach der Mahlzeit zu untersuchen. SENATOR räth, um ganz sicher zu gehen, die Patienten eine an Zucker und Stärke reiche Nahrung geniessen zu lassen; ist der mehrere Stunden nach solcher Mahlzeit untersuchte Harn ein- oder mehreremal frei von Zucker befunden worden, dann kann man die Meliturie, resp. den Diabetes ausschliessen.

Wie schon oben erwähnt, ist durch die Reductionsprobe allein ein Körper noch nicht als Traubenzucker charakterisirt, auch die rechtsdrehende Eigenschaft ist vielen Körpern eigen, jedoch zerfällt nach bisheriger Erfahrung nur der Traubenzucker durch die Gährung in Alkohol und Kohlensäure, demgemäss ist nur das positive Ergebniss der Gährungsprobe im Harn ein sicherer Beweis dafür, dass der darin enthaltene reducirende rechtsdrehende Körper wirklich Traubenzucker ist. Doch ist auch im Falle, wenn ein reducirender Harn bei der polariskopischen Untersuchung Rechtsdrehung zeigt, die Gegenwart von Traubenzucker darin beinahe mit Bestimmtheit erwiesen. Nur ist zu bedenken, dass ein empfindliches Polarimeter bei Anwendung einer Röhre von 1 Decimeter Länge erst dann eine Rechtsdrehung mit Sicherheit wahrnehmen lässt, wenn der Gehalt der Lösung an Zucker 1 Grm. im Liter überschreitet.

Quantitative Bestimmung des Zuckers im Harn. Die Bestimmung der täglich ausgeschiedenen Zuckermengen ist sowohl zur Beurtheilung des Grades der Erkrankung, als wegen des Verlaufes derselben, speciell in Rücksicht auf die unternommenen therapeutischen Massnahme von grosser Wichtigkeit. Am leichtesten ist die Bestimmung mittelst der Polarisationsapparate von MITSCHERLICH, VENTZKE-SOLEIL, oder mit dem LAURENT'schen Halbschattenapparat, welche sämmtlich auf dem obenerwähnten Verhalten von Zuckerlösungen gegen den polarisirten Lichtstrahl beruhen. — Da das specifische Drehungsvermögen des Harnzuckers bestimmt ist (s. oben) und eine unveränderliche Grösse darstellt, ferner das Circumpolarisationsvermögen einer Lösung dem Inhalte derselben an polarisirender Substanz gerade proportional ist, so erfahren wir durch die Bestimmung des Drehungsvermögens der Zuckerlösung die Menge des in demselben erhaltenen Zuckers.

Der am häufigsten angewandte Polarisationsapparat ist das Saccharimeter von SOLEIL-VENTZKE (s. Fig. 2). Bei Benützung einer 1 Decimeter langen Röhre (s. später) lässt sich an diesem Apparate der Procentgehalt der Lösung an Traubenzucker direct ablesen.

Fig. 2.



Die Construction des Apparates ist in Kürze folgende: Bei *a* ist ein Kalkspathkrystall eingefügt, bei *v* ein NICOL'sches Prisma, drehbar um die Sehaxe des Apparates und bei *s* ein zweites, welches als feststehend zu betrachten ist. In *m* ist die aus rechts und links drehende Quarze verfertigte SOLEIL'sche Doppelplatte angebracht, deren eine Hälfte die Polarisationsebene ebenso weit nach rechts als die andere nach links dreht. Die bei *n* befindliche Platte aus senkrecht zur Axe geschnittenem links drehenden Quarz deckt das ganze Gesichtsfeld und vor derselben ist bei *b* und *c* der aus zwei rechtsdrehenden Quarzprismen gefertigte Compensator, dessen Prismen durch Zahnstangen und ein Zahnrad mit dem Griff *g* so verschoben werden können, dass das den Apparat passirende polarisirte Licht eine dickere oder dünnere Schicht von rechtsdrehendem Quarz zu durchsetzen hat. Bei einer bestimmten Stellung der compensirenden Prismen wird die Linksdrehung der bei *n* befindlichen Platte gerade compensirt, demnach heben sich beide gegenseitig auf. Die Compensationsprismen tragen oben die Scala und den Nonius. Der Nullstrich des Nonius fällt mit dem der Scala dann zusammen, wenn jene Compensation gerade stattfindet, ohne dass eine andere die Polarisationsebene drehende Substanz in den Apparat eingeschaltet ist. Dem bei *v* beobachtenden Auge erscheinen hierbei die beiden Hälften der bei *m* befindlichen Doppelplatte gleich gefärbt. Im Kopfe des Apparates ist überdies ein kleines Fernrohr *e* angebracht, damit das deutliche

Sehen der bei *m* befindlichen SOLEIL'schen Platte für jedes Auge möglich gemacht werden kann. Wichtig ist es, da nicht jedes Auge für alle Farben die gleiche Empfindlichkeit besitzt, der Doppelplatte jeden beliebigen Farbenton geben zu können. Dies erreicht man, wenn man das NICOL'sche Prisma bei *v* dreht.

Einstellung. Der Apparat wird so aufgestellt, dass der vordere Theil desselben in den Ausschnitt eines die Lampe umhüllenden Thoncylinders hineinragt, damit das Licht des hellsten Theiles der Beobachtungsflamme in der Axe des Saccharimeters das Auge des Beobachters trifft. Hierauf dreht man das NICOL'sche Prisma bei *v* und sucht jene Farbe für deren Veränderungen das Auge des Beobachters am meisten empfindlich ist; dieser Forderung entspricht zumeist eine helle Purpurfärbung, die sogenannte *Teinte de passage,* am besten, gleichzeitig muss das Fernrohr so eingestellt sein, dass die verticale Linie der Doppelplatte deutlich erscheint.

Es wird nun durch Bewegung des Griffes *g* der Compensator her und hin gedreht, bis die Färbung der beiden Hälften des Gesichtsfeldes vollkommen gleich erscheint und man sieht nach, ob der Nullstrich der Scala (bei dem eben geschilderten Verhalten des Gesichtsfeldes) mit dem Nullstrich des Nonius genau zusammenfällt, ob also der Nullpunkt der Scala — welcher den Ausgangspunkt jeder Beobachtung bildet — richtig eingestellt ist. Wäre dies nicht der Fall, so corrigirt man bei genau auf Null eingestelltem Compensator das unter *s* befindliche NICOL'sche Prisma mittelst einer bei *z* befindlichen Schraube, oder eines hierzu bestimmten abnehmbaren Schlüssels hin und her, bis die Färbung beider Gesichtshälften genau gleich geworden ist. Behandelt man das Instrument sorgfältig, so erhält sich der Nullpunkt Jahre lang unverrückt.

Um die Bestimmung auszuführen füllt man die dem Instrumente beigegebene 1 Decimeter oder $5^1/_2$ Decimeter lange Röhre mit der vollkommen klaren und hellen Zuckerlösung (gefärbte Flüssigkeiten müssen durch Bleiacetat oder durch Thierkohle früher entfärbt werden; s. bei Harn) und fügt dieselbe zwischen *n* und *m* in den Apparat ein. Zeigt die Lösung Circumpolarisation, so werden jetzt die beiden Hälften des Gesichtsfeldes verschieden gefärbt erscheinen. Nun sucht man die möglichst empfindliche Farbe, und dreht bei der Bestimmung der Glycose am Griff *g* so lange nach rechts, bis die Farbe beider Gesichtshälften wieder die gleiche geworden ist. Ist dies geschehen, so liest man ab, um wie viel Theilstreiche der Scala und des Nonius der Nullstrich des Nonius nach rechts gerückt ist; die abgelesene Zahl zeigt, wie schon Eingangs bemerkt, den Gehalt des Zuckers für 100 Ccm. in Grammen an, im Falle eine 1 Decimeter lange Röhre benützt wurde. Hätte man nur ein $^1/_2$ Decimeter langes Rohr mit der Probeflüssigkeit gefüllt und in den Apparat eingefügt, dann müsste man, um den Procentgehalt zu erfahren, die Zahl der abgelesenen Theilstriche mit 2 multipliciren.

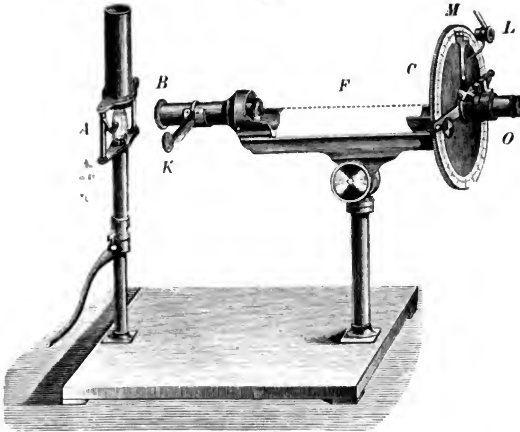
Es ist für alle Fälle vortheilhaft, die Einstellung der Farben beider Seiten des Gesichtsfeldes einigemale zu wiederholen, um auf dieser Weise die Beobachtung zu controliren — wobei man zwischen den einzelnen Versuchen das Auge ausruhen lässt, weil erfahrungsgemäss nach längerem Beobachten die Empfindlichkeit des Auges für Farbenunterschiede nicht unerheblich abnimmt. Die Beobachtung soll in verdunkeltem Zimmer ausgeführt werden.

Die Füllung der Beobachtungsröhre geschieht so, dass man diese mit destillirtem Wasser und dann 2—3mal mit der zu prüfenden Flüssigkeit ausspült. Hierauf hält man die Röhre, nachdem sie auf einer Seite mit der Deckplatte geschlossen wurde, senkrecht und giesst sie mit der Zuckerlösung so voll, dass die Flüssigkeit eine Kuppe bildet, schiebt nun von der Seite her die gutgereinigte Deckplatte in der Weise auf, dass jedes Luftbläschen ausgeschlossen wird. Nunmehr deckt man die Messingkappe darüber und zieht die Schraube mässig an. Die Glasplatten dürfen nicht zu fest angeschraubt werden, weil bei sehr starkem Druck auf das Glas dieses selbst optisch activ werden kann. Nach dem Gebrauch wird die Röhre sofort wieder mit destillirtem Wasser ausgespült. Bei der

Aufbewahrung darf man den Deckel nicht ganz zuschrauben, weil hierdurch die Gummischeiben zu fest am Glase haften und beim neuerlichen Gebrauch des Rohres von der Röhre abgerissen werden müssen, wobei sie unbrauchbar werden.

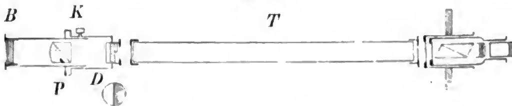
2. In neuerer Zeit steht der Halbschatten-Apparat nach LAURENT, von den Optikern SCHMIDT und HAENSCH in Berlin geliefert, häufig in Gebrauch.

Fig. 3.



Bei Anwendung dieses Apparates ist die Beleuchtung mit homogenem Natriumlicht vorausgesetzt. Es ist daher dem in Fig. 3 abgebildeten Apparate ein Gasbrenner beigegeben, an dem ein verschiebbares Löffelchen aus Platinadrahtnetz angebracht ist, mit dem eine Perle von geschmolzenem Soda oder Kochsalz in die nichtleuchtende Flamme gebracht wird. Das von der Natriumflamme ausgehende Licht durchdringt folgende Theile des Apparates: zunächst eine zwischen Glasplättchen eingeschlossene Platte *B* (Fig. 4) von doppeltchromsaurem Kali,

Fig. 4.



welche nur gelbes Licht durchlässt, dagegen alle violetten und blauen Strahlen absorbirt, das nun homogenisirte Licht geht durch den Polarisator *P*, ein doppeltbrechendes Kalkspathprisma, welches nur den ausserordentlichen Strahl durchlässt und dringt dann durch ein rundes Diaphragma *D;* an demselben sitzt eine dünne parallel zur Axe geschliffene Quarzplatte, welche die Hälfte des Gesichtsfeldes bedeckt und deren Dicke dem Gangunterschiede von einer halben Wellenlänge der gelben Strahlen entspricht. Hierauf folgen die Beobachtungsröhre *F* mit Glasplattenverschluss an den Enden, dann in *E* ein drittes Diaphragma, ein drehbares NICOL'sches Prisma *N* und zwei Linsen *H* und *O*, welche ein Galileisches Fernrohr bilden. Der Polarisator *P* ist mittelst des Hebels *K* um seine Axe drehbar, ebenso

der Analysator N, dessen Azimuth am feststehenden Kreise L (Fig. 3) mittelst Nonius und Loupe abgelesen werden kann. Der kleine Spiegel M beleuchtet die Theilung. Man stellt auf dem Nullpunkt ein, indem man die Beobachtungsröhre mit destillirtem Wasser füllt, sie eingeschaltet und nun durch Drehung des Analysators gleiche Helligkeit der beiden Gesichtsfelderhälften herbeiführt. Durch Näherung des Hebels k an die Mittellinie muss man hierbei die Intensität der Beleuchtung abschwächen, da der Apparat nur unter dieser Bedingung eine genaue Beobachtung ermöglicht. Es wird nun die Beobachtungsröhre mit der zu untersuchenden Flüssigkeit gefüllt; ist in derselben eine circumpolarisirende Flüssigkeit, so wird dementsprechend die eine Hälfte des Gesichtsfeldes verdunkelt. Man stellt nun durch Drehung des Analysators die Gleichheit der Helligkeit her und liest die Zahl der Grade und deren etwaige Bruchtheile ab. Jeder Grad der Polarisation nach rechts entspricht bei einer Röhrenlänge von 1 Decimeter in 100 Cc. Flüssigkeit 1 Grm. Glycose, nach links 1 Grm. Eiweiss. Bei Anwendung einer 2 Decimeter langen Röhre wird die Ablesung durch 2 getheilt.

Wie schon erwähnt, müssen die Flüssigkeiten, welche zur Bestimmung im Polarisationsapparat verwendet werden, hell und klar sein, daraus ergiebt sich häufig die Nothwendigkeit, dieselben vorher mit Fällungsmitteln zu behandeln. Namentlich werden gelblich gefärbte und trübe Harne mit neutralem Bleiacetat gefällt. Man versetzt ein abgemessenes Volumen Harn mit einem bestimmten Volumen einer gesättigten Bleiacetatlösung (ein etwa alkalisch reagirender Harn müsste früher mit Essigsäure schwach angesäuert werden), filtrirt durch ein trockenes Filter und berücksichtigt bei der gefundenen Procentzahl die Verdünnung, welche der Harn erfahren hat. Für diesen Zweck sind den Polarisationsapparaten meistens kleine Kölbchen beigegeben, welche eine Theilungsmarke für 5 Cc. tragen. Setzt man auf 50 Cc. Harn in diesen Kolben 5 Cc. Bleiacetat hinzu und bestimmt die Drehung im Filtrate, so muss die Ablesung entsprechend der Verdünnung um $^1/_{10}$ mit 1·1 multiplicirt werden.

Von den chemischen Bestimmungsmethoden des Harnzuckers ist es die Titrirungsmethode mit FEHLING's Lösung, welche am meisten eingebürgert ist.

I. Man bereitet die FEHLING'sche Lösung, indem man 1. 34·65 Grm. reines und krystallisirtes, schwefelsaures Kupferoxyd in 200 Grm. Wasser löst und die Lösung mit Wasser auf 500 Cc. Flüssigkeitsvolum bringt; 2. löst man in einer zweiten Flasche 173 Grm. weinsaures Kali und Natron (Seignettsalz) in 350 Cc. einer Natronlauge vom spec. Gew. 1·33 und verdünnt die Lösung ebenfalls auf 500 Cc.

Man erhält auf diese Weise die beiden Componenten der FEHLING'schen Flüssigkeit getrennt von einander und man kann sie in dieser Weise aufbewahren, um die Zersetzung derselben zu verhindern. Andererseits kann man auch die Kupferlösung und die Seignettsalzlösung zu gleichen Theilen mit einander mengen und die FEHLING'sche Lösung, welche eine schön azurblaue Flüssigkeit darstellt, in vollgefüllten Fläschchen von 100—150 Cc. Inhalt am dunklen Ort aufbewahren, um die Flüssigkeit vor Zersetzung zu bewahren.

Jedes Cubikcentimeter dieser Flüssigkeit (beziehungsweise die in demselben enthaltene Menge von Kupferoxyd) wird durch 5 Mgrm. Traubenzucker reducirt. Es zeigen daher 10 Cc. der reducirten FEHLING'schen Lösung 5 Cgrm. Traubenzucker an.

Um nun mit der FEHLING'schen Lösung die Bestimmung des Zuckers im Harne auszuführen, verfährt man in folgender Weise: Man filtrirt zunächst den Harn, berechnet nach der BOUCHARDAT'schen Formel den ungefähren Zuckergehalt des Harnes*) und verdünnt hierauf den Harn in der Weise, dass er ungefähr eine 1perc. Zuckerlösung darstellt.

*) Man erreicht dies, indem man die zwei letzten Ziffern des specifischen Gewichts mit 2 multiplicirt und das erhaltene Product mit der Anzahl Liter des in 24 Stunden entleerten Harnes wieder multiplicirt. Von diesem letzten Product zieht man 50—60 Grm. bei Gegenwart von Polyurie ab, sonst 30—40 Gramm; die Differenz zeigt den Zuckergehalt an. Zum Beispiel: Der Kranke hätte 6 Liter von specifischem Gewicht 1·036 ausgeschieden, dann hätte man $36 \times 2 \times 6 = 432 - 60 = 372$ Grm. Zucker.

Hierauf bringt man 10 Cc. der FEHLING'schen Lösung (5 Cc. Kupfersulfatlösung und 5 Cc. alkalische Seignettsalzlösung) mittelst Pipette in einen Glaskolben oder in eine Porzellanschale, verdünnt mit der vierfachen Wassermenge und bringt über dem Drahtnetz zum Kochen. Den in obiger Weise verdünnten Harn füllt man in eine Burette und liest an derselben den Stand der Flüssigkeit ab. Nachdem dieser notirt ist, lässt man nun kleine Portionen, mit 2 Cc. des verdünnten Harnes beginnend, in die heisse FEHLING'sche Lösung einfliessen, lässt jedesmal ein paar Secunden kochen und beobachtet, wie weit die Entfärbung nach jedesmaligem Zusatz des zuckerhältigen Harnes fortgeschritten ist. So lange die Flüssigkeit noch blau ist, setzt man vorsichtig von der Harnflüssigkeit hinzu, bringt nach jedem Zusatz die Flüssigkeit zum Kochen und sieht nach, ob nicht schon die blaue Färbung gänzlich verschwunden ist. Da das ausgeschiedene Kupferoxydul der Flüssigkeit einen violetten Reflex verleiht, ist es zweckmässig, die Schale oder den Kolben zu neigen, wobei die Flüssigkeit entweder durch das Glas des Kolbens, vor dem man ein Blatt weisses Papier hält, oder über der weissen Wand der Porzellanschale in dicker Schichte auf seine Färbung geprüft werden kann. Man ist hierdurch im Stande, auch die geringste Blaufärbung, sowie die gänzliche Entfärbung rasch zu erkennen. Ist endlich alles Kupferoxydul abgeschieden, was meistens mit einer totalen Ansammlung desselben auf dem Boden des Gefässes einhergeht, dann liest man an der Burette nun den Stand des verdünnten Harnes ab und erfährt so die Harnmenge, welche 5 Cgrm. Zucker enthält.

Zur Berechnung der Zuckermenge im Gesammtharn verfährt man nun in folgender Weise. Gesetzt, man hätte den Harn auf das zehnfache Volum verdünnt und hätte 14 Cc. Harnmischung verbraucht, um 10 Cc. Fehling'sche Lösung zu reduciren, dann enthalten 1·4 Cc. Harn 0·05 Grm. Zucker.

Wir haben nun 1·4 Cc. : 0·05 = 100 : x x = 3·57.

Es enthalten demnach 100 Cc. Harn 3·57 Grm. Zucker und die tägliche Menge von 6 Liter Harn enthält 214·2 Grm. Zucker.

Um nach der angegebenen Methode zu möglichst sicheren Resultaten zu gelangen, hat man sich am Schlusse der Titration zu überzeugen, dass man den Endpunkt der Prüfung nicht zu früho oder zu spät bemerkt hat; im ersteren Falle wird man unreducirtes Kupferoxyd nachweisen können, im letzteren Falle noch Harnzucker auffinden. Man filtrirt daher von der zersetzten FEHLING'schen Flüssigkeit in drei Proberöhrchen je eine geringe Menge der Flüssigkeit. Die erste Probe säuert man mit Salzsäure an und fügt Schwefelwasserstoff hinzu; eine eintretende Schwarzfärbung würde auf Kupferoxyd hinweisen. Die zweite Probe säuert man mit Essigsäure an und setzt einige Tropfen einer Lösung von Blutlaugensalz hinzu; eine Rothfärbung der Probe würde ebenfalls die Gegenwart von Kupferoxyd anzeigen. In diesen Fällen war also die Reaction zu früh beendet. Man fügt zur dritten Probe einige Tropfen Kupferlösung und erhitzt zum Kochen. Selbst bei einer Spur von überschüssigem Zucker, durch Zusatz von zu viel Harn bedingt, wird man eine zarte, röthliche Ausscheidung von Kupferoxydul bemerken, welche besonders im reflectirten Lichte deutlich zu sehen ist. Jedoch gelten diese Rathschläge, um den Endpunkt der Reaction zu finden, nur für ammoniakfreie Zuckerlösungen. Im alkalisch gemachten Harn entwickelt sich jedoch beim Kochen stets Ammoniak, und man kann nicht warten, bis sich die Flüssigkeit geklärt hat, weil sie stets einen Theil des Kupferoxyduls in Lösung hält, dieses sich aber bei Zutritt von Luft möglichst rasch wieder oxydirt. Aus gleichem Grunde ist auch das oben empfohlene Abfiltriren der Flüssigkeit nicht brauchbar, weil das in Lösung befindliche Kupferoxydul beim Filtriren die günstigsten Umstände zur Oxydation vorfindet, so dass die farblos aufgegossene Flüssigkeit mit blauer Farbe das Filter verlässt.

Nach neueren Untersuchungen von SOXHLET erhält man nur dann richtige Resultate (bis auf 1% des Zuckers), wenn die FEHLING'sche Flüssigkeit auf das 5fache verdünnt ist, die untersuchte Zuckerlösung 0·5—1% Zucker enthält und die Zuckerlösung auf einmal in die FEHLING'sche Flüssigkeit eingetragen wird.

Für die Zwecke des praktischen Arztes genügt die Ausführung der FEHLING'schen Bestimmungsmethode nach dem älteren Verfahren. Bezüglich der Ausführung nach SOXHLET'S Verfahren verweisen wir auf die Handbücher von NEUBAUER-HUPPERT und SALKOWSKI.

II. LIEBIG-KNAPP'sche Methode. Das Princip derselben beruht darauf, dass Traubenzucker in alkalischer Lösung beim Sieden Cyanquecksilber zu metallischem Quecksilber reducirt, und zwar werden 4 Gewichtstheile Cyanquecksilber ($Hg\,CN_2$) durch 1 Gewichtstheil wasserfreien Traubenzucker reducirt. Als Indicator bedient man sich des Schwefelammoniums, welches, so lange sich noch unzersetztes $Hg\,Cy_2$ gelöst befindet, in der Lösung einen schwarzen Niederschlag von $Hg\,S$ hervorbringt. Bei Anwendung dieser Methode ist aber zu beachten, dass dieselbe nur dann brauchbare (und zwar sehr genaue) Resultate liefert, wenn nicht nur die Cyanquecksilberlösung für den Versuch ganz frisch angefertigt wurde, sondern auch eine Schwefelammoniumlösung benutzt wird, welche noch nicht zu alt, am besten noch gar nicht gelb geworden ist. In Fällen, wo die Zuckerbestimmung an stark tingirten Flüssigkeiten vorzunehmen ist, bleibt die KNAPP'sche Methode nicht selten als die alleinige übrig, von der man ein sicheres Resultat erwarten darf. Man bereitet die KNAPP'sche Lösung, indem man 10 Grm. reines trockenes Cyanquecksilber in Wasser löst, zur Lösung 100 Cc. Natronlauge von 1·145 specifischem Gewicht zufügt und die Mischung bis zum Liter verdünnt.

Ausführung. Man bringt 40 Cc. der Lösung, entsprechend 0·1 Grm. wasserfreien Traubenzucker, in einer Porcellanschale zum Sieden und setzt von der Zuckerlösung, die möglichst verdünnt ($^1/_2$procentig) sein soll, in der Weise zu, wie dies bei der Bestimmung mittelst FEHLING'scher Lösung geschildert wurde, also tropfenweise, bis alles Quecksilber ausgefällt ist. Zur Beurtheilung, ob sämmtliches Quecksilber reducirt ist, nimmt man von Zeit zu Zeit mit einem Glasstabe einen Tropfen aus der Porcellanschale heraus, setzt ihn auf eine weisse Porcellanplatte, mit einem anderen Glasstabe ein Tropfen frisch bereiteter Schwefelammoniumlösung dicht daneben und lässt durch Neigen der Platte beider Tropfen in einander fliessen. So lange sich an der Berührungsfläche beider Tropfen noch sofort eine schwarze oder bräunliche Zone bildet, ist der Versuch nicht beendet. Der Endpunkt des Versuches erscheint nach WORM-MÜLLER schärfer, wenn man einen Tropfen auf einen Streifen schwedisches Papier bringt und dann mit einem Glasstab oder Tropfgläschen einen Schwefelammontropfen dicht über den Flecken etwa eine halbe Minute lang hält. Im Harn treten auch bei dieser Methode die übrigen reducirenden Substanzen mit in Wirkung, doch hat sie den bedeutenden Vortheil, dass das Quecksilber ausgefällt bleibt und sich nicht wieder löst.

Lässt man am Ende den Fleck trocknen, so zeigt sich immer noch ein hellbrauner Ring von Schwefelquecksilber, indem in der Lösung stets eine Spur ebensowohl von Traubenzucker, wie von Cyanquecksilber bleibt, die erst durch einen Ueberschuss des einen oder anderen entfernt wird. Man muss daher die Färbung des frischen Fleckens als massgebend annehmen. Auch kann man, wenn über die Endreaction noch Zweifel bestehen, einige Cubikcentimeter der Flüssigkeit abfiltriren, mit Essigsäure ansäuern und mit Schwefelwasserstoff prüfen, ob noch Quecksilber vorhanden ist oder nicht.

Berechnung. Bezeichnet z. B. 8 die Anzahl der zur Reduction der $Hg\,CN_2$-Lösung verbrauchten Cubikcentimeter der geprüften Flüssigkeit, so erhält man den Procentgehalt derselben an Zucker nach der Gleichung $8 : 0·1 = 100 : x$.

WORM-MÜLLER und HAGEN ziehen die Methode der von FEHLING vor, weil die Lösung absolut haltbar und leicht herstellbar ist, und ausserdem die Titrirung bei einem Zuckergehalt von 0·1% noch ausführbar ist, während die FEHLING'sche Methode wegen mangelhaftem Absetzen des Kupferoxyduls bei 0·7% ihre Grenze finden soll.

III. Methode von SACHSSE. In 1000 Cc. der Titrirflüssigkeit sind 18 Grm. Quecksilberjodid, 35 Grm. Jodkalium, 80 Grm. Kalihydrat in Wasser gelöst,

das in 40 Cc. derselben enthaltene Quecksilberjodid wird durch 0·15 Traubenzucker reducirt. Die Ausführung ist dieselbe wie bei den früher genannten Titrirmethoden. Zur Endreaction dient alkalische Zinnoxydullösung, durch Uebersättigen von Zinnchlorür mit Natronlauge hergestellt. Man bringt einige Tropfen der Zinnlösung in kleine Porcellanschälchen und setzt ab und zu einen Tropfen der Titrirmischung hinzu; so lange noch Quecksilber im Ueberschuss vorhanden, tritt Braunfärbung ein.

Bestimmung durch Gährung. Wie schon früher erwähnt, zerfällt der Alkohol durch die Gährung schematisch in der Weise, dass aus einem Molekül Traubenzucker zwei Moleküle Alkohol und 2 Moleküle Kohlensäure entstehen; demnach liefern 100 Gewichtstheile Traubenzucker 88 Gewichtstheile Kohlensäure. In Folge dessen kann man aus der Menge der bei der Gährung einer zuckerhältigen Flüssigkeit entwickelten Kohlensäure auf die Menge des Traubenzuckers zurückrechnen. Da jedoch einige Procente des Traubenzuckers in Glycerin, Amylalkohol und andere Nebenproducte der Gährung zerfallen, so ist die Genauigkeit der obigen Rechnung keine absolute. Die Kohlensäure wird zumeist durch den Gewichtsverlust bestimmt. Als Apparat dient die auf pag. 12 abgebildete Vorrichtung, wozu sehr leichte Kölbchen gewählt werden müssen, so dass der ganze Apparat mit der Füllung nicht mehr als 70—80 Grm. wiegt; um die Unterbringung desselben auf der chemischen Wage zu ermöglichen, muss auch die Verbindungsröhre möglichst kurz genommen werden. 10—20 Cc. der im Kölbchen *B* befindlichen zuckerhältigen Flüssigkeit werden, wie oben mit zuckerfreier Hefe und wenig Weinsäure versetzt, mit dem Kölbchen *B* verbunden, welches diesmal zur Hälfte mit concentrirter Schwefelsäure gefüllt ist. Nachdem man die Röhre *A'* am freien Ende mit einem Wachskügelchen verschlossen hat, wird der Apparat gewogen. Hierauf setzt man denselben der Temperatur des Brutofens aus, wobei man an *B'* zweckmässig ein mit Chlorcalcium gefülltes Röhrchen anbringt. Zeigt sich nach einigen Tagen die Flüssigkeit im Kölbchen *B* geklärt, dann wird dasselbe schwach erwärmt, um die in der Flüssigkeit absorbirte Kohlensäure auszutreiben und hierauf unter den bekannten Cautelen Luft mit dem Aspirator so lange durchgesaugt, bis der Apparat nach diesen Operationen nicht mehr an Gewicht abnimmt. Die Differenz der ersteren und letzteren Wägung entspricht der bei der Gährung aus dem Zucker gebildeten und durch die Schwefelsäure aus dem Apparate ausgetriebenen Kohlensäure, und zwar liefern entsprechend der oben erwähnten Spaltungsgleichung 100 Gewichtstheile Zucker 48·89 Gewichtstheile Kohlensäure.

Statt durch Gewichtsverlust kann man die Kohlensäure auch direct durch Absorption mittelst LIEBIG'scher Kaliapparate, oder durch Barytwasser bestimmen.

Namentlich für klinische Zwecke wurde die Methode der Zuckerbestimmung im Harne aus der Differenz des specifischen Gewichtes vor und nach der Gährung empfohlen, sie wurde von ROBERTS vorgeschlagen und von MANASSEIN und WORM-MÜLLER auf ihre Brauchbarkeit geprüft. Nach WORM-MÜLLER giebt die Methode auch bei Anwesenheit von blos 0·5—1% Zucker bei Anwendung eines mit einem Thermometer und Steigrohr versehenen Piknometers verlässliche Resultate. Nach ROBERT's Beobachtungen entspricht die Differenz des specifischen Gewichtes von 0·001 einem Gehalt an Zucker von 0·23%. Daraus ergiebt sich folgende Gleichung zur Berechnung des Zuckergehaltes: $x = \frac{D \times 0·230}{0·001}$, wobei x = die Menge Zucker in Procenten, D = Differenz zwischen der Dichte des Harns vor und nach der Gährung. JAKSCH erhielt approximative Resultate durch Anwendung des folgenden expeditiven Verfahrens. Zur Ausführung bedarf es zwei bis zur vierten Decimale genau graduirte Aräometer, welche mit einem bis $^1/_{10}$° C. zeigenden, mit fractionirter Scala ausgestatteten Thermometer versehen sind, von denen das eine Dichten von 1·000—1·025, das andere solche von 1·025—1·050, zwar bis auf 4 Decimalen anzeigt. Es wird nun zu Beginn des Versuches die Dichte des Harnes mittelst des Aräometers bei der Temperatur bestimmt, für welche das Aräometer geaicht ist. Dann bringt man 100—200 Ccm. dieses Harnes in einen

Kolben, bringt frische, durch Waschen mit Wasser von Zucker und anorganischen Bestandtheilen befreite Hefe in die Flüssigkeit und verschliesst den Kolben durch die in Fig. 5 abgebildete Vorrichtung. Wenn die Flüssigkeit nach abgelaufener Gährung klar geworden, wird sie abgegossen; durch ein aschefreies Filter filtrirt und das specifische Gewicht des Harnes mittelst des Aräometers wieder bei jener Temperatur, für welche das Instrument geaicht ist, abgelesen. Der Procentgehalt des Harnes an Zucker ergiebt sich aus der Differenz der Dichte des Harns vor und nach der Vergährung nach der obigen Formel.

Fig. 5.



Ueber die Genauigkeit der eben geschilderten Methoden zur Bestimmung des Zuckers im Harne sei Folgendes bemerkt. Werden die titrimetrischen Methoden sorgfältig ausgeführt, so erhält man bei Anwendung der verschiedenen oben angegebenen Verfahren übereinstimmende Resultate. Vergleicht man hingegen die Resultate der titrimetrischen Bestimmung mit denen, welche die Polarisation ergiebt, dann fällt das Ergebniss mit der letzteren Bestimmungsmethode beinahe immer geringer aus als das bei der Titrirung gefundene. Die Differenz, welche in maximo bis 2°/₀ betragen kann, rührt davon her, dass der Harn ausser Traubenzucker, wie schon oben erwähnt, noch andere reducirende Substanzen enthält. Andererseits kann die Rechtsdrehung des diabetischen Harnes durch die im diabetischen Harn vorkommende linksdrehende Oxybuttersäure auch vermindert werden. Vergleicht man ferner die bei der Bestimmung durch Gährung erhaltenen Zahlen mit jenen durch Titrirung und durch Drehung gewonnenen, so treten neue Differenzen auf, die, wie Hans Leo (siehe oben) nachgewiesen, davon herrühren, dass der diabetische Harn auch ein Kohlehydrat enthalten kann, welches eine geringere specifische Drehung als Traubenzucker hat und überdies auch nicht gährungsfähig ist. Hieraus ergiebt sich nun für die Praxis folgende Regel: Für die Zuckerbestimmung im Harne bietet die Polarisation die relativ beste Bestimmungsmethode; will man jedoch einen Einblick in das Verhalten eines diabetischen Harnes gewinnen, dann müssen die Resultate der optischen, der titrimetrischen und der Gährungsprobe mit einander verglichen werden. Loebisch.

Mellago *(Mel)*, Arzneiform von Honigconsistenz, eingedickter Saft oder Extract (veraltet; z. B. *Mellago graminis* für *Extr. graminis inspissatum)*.

Mellitum *(Mellite)* bezeichnet in der französischen Pharmacopoe einen aus Honig bereiteten Syrup; z. B. *Mellite simple-sirop de miel, Mellite de rose rouge (Mellitum rosatum), Mellite de scille (Mellitum scilliticum)* u. s. w.

Meloe, s. Canthariden, III, pag. 616.

Melomelie (von μέλος, Glied), nach Geoffroy Saint-Hilaire Monstrosität mit accessorischen, den Hauptgliedern mit der Basis aufsitzenden Gliedmassen, s. Missbildungen.

Meloplastik (μῆλον und πλάσσειν), plastischer Wiederersatz der Wange.

Meloschisis (μῆλον und σχίζειν, σχίσις), Wangenspalte, angeborene Spaltbildung der Wange (= Makrostomie).

Melouan (Hammam), 37 Km. von Algier, auch von Europäern besuchte Curanstalt, mit 2 Thermen (50° C.). Feste Bestandtheile in einer Quelle 300,3 in 10000, in der anderen 283,4, darin Kochsalz 266,3, resp. 255, schwefelsaurer Kalk 28,2, resp. 25,3. B. M. L.

Membran *(membrana)*, Haut; *membrana fenestrata*, s. Arterien, I, pag. 688; *Membrana Descemetii*, s. Auge, II, pag. 156; *M. elastica anterior* und BOWMAN'sche Membran, s. Auge, II, pag. 156; *Membrana limitans int.* oder *ext.* (der Netzhaut), s. Auge, II, pag. 163.

Menhidrosis (μήν und ἵδρωσις), Menstrualschweiss; vicariirende periodische Schweissabsonderung an Stelle der Menstruation.

Menière'sche Krankheit, s. *Morbus apoplectiformis Menière.* Im Jahre 1861 veröffentlichte P. MENIÈRE in der Gazette médicale de Paris eine Reihe von Beobachtungen über eine bis dahin noch nicht beschriebene Krankheit, deren klinisches Bild folgende Symptomengruppe zeigt: Ein apoplectiformer Anfall führt unter Ohrensausen, Schwindel und Erbrechen zu einer bald kürzere, bald längere Zeit anhaltenden Bewusstlosigkeit.

Diese drohenden Allgemeinerscheinungen gehen sehr schnell vorüber und lassen nur noch einen taumelnden Gang zurück; aber auch dieser schwindet in der Regel von selbst und macht einer vollständigen Genesung Platz, mit Ausnahme einer fast immer sehr bedeutenden Schwerhörigkeit, welche von continuirlichen subjectiven Gehörsempfindungen begleitet ist. Bei objectiver Untersuchung des Gehörorganes ergeben sich keinerlei nachweisbare Veränderungen und bleibt das Ohrenleiden trotz aller therapeutischen Versuche in der Regel vollkommen unheilbar.

MENIÈRE nahm an, dass es sich bei dieser eigenthümlichen Erkrankung lediglich um eine Affection des Labyrinthes handelt, und fasste das Gesammtresultat seiner Beobachtungen in folgenden Sätzen zusammen:

1. Ein bis dahin ganz gesundes Gehörorgan kann plötzlich der Sitz functioneller Störungen werden, welche in verschiedenartigen, continuirlichen oder intermittirenden, subjectiven Gehörsempfindungen bestehen, in Begleitung einer sehr bald auftretenden geringeren oder grösseren Hörstörung.

2. Diese functionellen Störungen haben ihren Sitz im inneren Ohre und können Gehirnerscheinungen ähnliche Zufälle hervorrufen, nämlich Schwindel, Betäubung, unsicheren Gang, Drehbewegung und plötzliches Hinfallen; sie sind ferner begleitet von Uebelkeit, Erbrechen, von einem ohnmachtartigen Zustande.

3. Diesen Zufällen, welche eine intermittirende Form haben, folgt sehr bald eine meist hochgradige Schwerhörigkeit, und oft wird das Gehör plötzlich und vollständig vernichtet.

4. Alles führt zur Annahme, dass die materielle Veränderung, welche diesen functionellen Störungen zu Grunde liegt, in den halbzirkelförmigen Canälen ihren Sitz hat.[1])

Den Hauptbeweis für seine Theorie fand MENIÈRE in der Section eines einschlägigen Falles[2]), welche er mit den bekannten, von FLOURENS an den Bogengängen der Thiere gemachten Experimenten in Einklang brachte. Es handelte sich um ein junges Mädchen, welches zur Zeit ihrer Periode in Folge einer Erkältung plötzlich vollständig taub wurde. Die hauptsächlichsten, die Taubheit begleitenden Symptome bestanden in fortwährendem Schwindel; der geringste Versuch einer Bewegung brachte Erbrechen hervor, und trat der Tod am fünften Tage ein. Bei der Section zeigten sich Gehirn und Rückenmark durchaus unverändert und als einzige Veränderung im Gehörorgane die halbzirkelförmigen Canäle in dem Zustande einer hämorrhagischen Entzündung, von welcher sich in dem Vorhofe nur Spuren, in der Schnecke aber gar nichts wahrnehmen liess.

Was die FLOURENS'schen Versuche[3]) anbetrifft, so zeigten sich nach Verletzung der halbzirkelförmigen Canäle bei Tauben und Kaninchen eigenthümliche taumelnde und drehende Bewegungen, welche mit den von MENIÈRE an Kranken beobachteten Coordinationsstörungen in eine gewisse Verbindung zu bringen waren.

Es kam hinzu, dass CZERMAK bei Wiederholung der FLOURENS'schen Experimente bei Vögeln (Tauben) ein ferneres Symptom der MENIÈRE'schen Krankheit, nämlich Erbrechen, beobachtete. [4]) In neuerer Zeit hat GOLTZ [5]) diese Versuche wiederholt und die FLOURENS'schen Anschauungen durchaus bestätigt; er geht aber weiter und sagt, indem er es dahingestellt sein lässt, ob die Bogengänge überhaupt Gehörorgane seien: „Ausserdem aber bilden sie eine Vorrichtung, welche der Erhaltung des Gleichgewichtes dient. Sie sind sozusagen Sinnesorgane für das Gleichgewicht des Kopfes und mittelbar des ganzen Körpers."

Es ist hier ferner noch ein von den Physiologen bisher völlig unbeachteter höchst lehrreicher Versuch an lebenden Menschen zu erwähnen, welchen SCHWARTZE [12]), allerdings ganz gegen seine Absicht, gelegentlich einer operativen Eröffnung des Warzentheils, durch Nebenverletzung des knöchernen *Canalis semicirc. horizontalis* vollführte. Abgesehen von der durch gleichzeitige Verletzung der *Can. Fallop.* und Quetschung der Facialis bedingten, sofort auftretenden Facialparalyse zeigte der betreffende Patient beim Erwachen aus der Narcose folgende, mehrere Tage dauernde Erscheinungen: Erbrechen bei jeder Bewegung des Kopfes, vorzugsweise beim Versuch des Aufrichtens und heftigen Kreisschwindel. Nur bei absolut ruhiger Lage auf Rücken und Hinterkopf und bei geschlossenen Augen war ihm sein Zustand erträglich. Es ist hierzu wichtig, zu bemerken, dass die Section wohl eine schieferige Verfärbung des häutigen *Canal. horizont.* (nebst eitriger Entzündung der Vestibuli), aber keine traumatische Verletzung desselben zeigte, so dass also jene den von FLOURENS und CZERMAK an operirten Vögeln beobachteten durchaus gleichen Symptome auf einen plötzlichen Abfluss der Labyrinthflüssigkeit bezogen werden mussten. Wenn es sich hier auch um kein normales Gehörorgan, sondern um eine chronisch-eiterige Entzündung desselben handelte, so hat dieser Fall doch sicherlich hohes physiologisches Interesse.

Lassen wir vorläufig den oben angeführten von MENIÈRE in einem Falle constatirten Sectionsbefund bei Seite und halten wir uns zunächst an die von GOLTZ und seinen zahlreichen Nachfolgern vertretene Lehre, so steht und fällt mit dieser auch die von MENIÈRE gegebene Erklärung jener Krankheit. Den am meisten begründeten Widerspruch erfuhr diese Ansicht von der Function der halbzirkelförmigen Canäle zuerst durch BÖTTCHER [6]), welcher nachwies, dass die nach Verletzung derselben beobachteten Coordinationsstörungen auf gleichzeitige Hirnläsionen zurückzuführen seien. Ferner war es namentlich v. BERGMANN [7]), welcher auf Grund persönlicher Einsicht in die BÖTTCHER'schen Versuche und einer sehr sorgfältigen kritischen Analyse der vorliegenden klinischen Beobachtungen BÖTTCHER durchaus beitrat.

Neuerdings hat B. BAGINSKY [8]) durch Wiederholung der Versuche an den Bogengängen der Tauben gezeigt, dass die hierbei auftretenden Schwindelerscheinungen nur in Verbindung mit Hirnläsionen (Kleinhirn, *Medulla oblongata, Corpora quadrigemina)* beobachtet werden, welche zur Erklärung derselben ausreichend sind. An Hunden lassen sich diese Schwindelerscheinungen sogar unmittelbar als unabhängig von den Bogengängen nachweisen. Zur Erklärung der bei den operirten Tauben auftretenden secundären Hirnveränderungen sei hierbei noch besonders hervorgehoben, dass bei der Taube der die endolymphatischen Labyrinthräume mit dem subduralen Raume direct verbindende *Aquaeductus vestibuli* sehr weit ist, so dass es nach BAGINSKY mit jeder Durchschneidung eines häutigen Bogenganges zu einem plötzlichen Abflusse von Cerebrospinalflüssigkeit (vergl. oben SCHWARTZE'S Fall) kommt, welcher eine entsprechende Druckveränderung in der Schädelhöhle hervorruft.

Ganz ähnliche, ausserdem mit Nystagmus verbundene Schwindelerscheinungen sah BAGINSKY bei Kaninchen auf Drucksteigerung in der Paukenhöhle eintreten. Die Versuche geschahen nach vorheriger Durchbohrung des Trommelfelles vom äusseren Gehörgange aus, und zwar durch Einspritzung von Flüssigkeiten, durch

Einpressung von Luft unter hohem Drucke oder durch Belastung der Paukenhöhle mit einer Flüssigkeitssäule. In allen Fällen, wo die genannten Erscheinungen hervortraten, ergab die Section eine Zersprengung der Membran des runden Fensters, Hyperämie und Oedem des Gehirns, Entzündungen oder Hämorrhagien an den dem Ohre benachbarten Hirntheilen. Es liess sich ferner nachweisen, dass sowohl die Flüssigkeiten als die Luft durch den *Aquaeductus cochleae* direct an das Gehirn gelangten und hierbei speciell Hirntheile (*Corpus restiforme*) trafen, deren directe Reizung nach älteren Erfahrungen (MAGENDIE, BROWN-SÉQUARD u. A.) die nämlichen Erscheinungen hervorbringt.

Aber auch ohne Zerreissung der Membran des runden Fensters lassen sich durch Ueberdruck in der Paukenhöhle der MENIÈRE'schen Symptomengruppe sehr verwandte Erscheinungen vorübergehend am Menschen hervorbringen, wie Verfasser [9]) an einer Reihe von Ohrenkranken mit Trommelfelldefecten und freier Tuba nachwies, deren Paukenhöhle vom äusseren Gehörgang aus einem plötzlich erhöhten Luftdrucke ausgesetzt wurde. Die wichtigsten der hierbei beobachteten Erscheinungen waren Störungen am Auge (Doppeltsehen, Scheinbewegung der Gegenstände, Abduction), welche dem Schwindel wesentlich zu Grunde lagen, und wies Alles darauf hin, dass der durch die Fenstermembran der Labyrinthe mitgetheilte plötzliche Ueberdruck wahrscheinlich durch Vermittlung des *Aquaeductus cochleae* eine entsprechende plötzliche Druckerhöhung der Cerebrospinalflüssigkeit und Reizung an der Hirnbasis hervorrief.

Da diese Experimente von verschiedenen Autoren ohne Einsicht in die oben citirte Originalarbeit des Verfassers ohne Weiteres mit den BAGINSKY'schen Resultaten zusammen geworfen sind, so sei hier ausdrücklich nochmals hervorgehoben, dass es sich um keine Läsion der Fenstermembranen und — was die Erklärung der betreffenden Hirnerscheinungen betrifft — um keine einfache auf die Cerebrospinalflüssigkeit fortgepflanzte Labyrinthdruckschwankung handelt, sondern dass dieselben vom Verfasser nur bei stossweise wirkendem Ueberdruck beobachtet und darauf zurückgeführt werden, dass durch die stossweise Wirkung des Druckes eine in der Labyrinthflüssigkeit durch den *Aquaeductus cochleae* zur Cerebrospinalflüssigkeit fortschreitende Welle hervorgerufen wird, deren lebendige Kraft an der *Basis cerebri* sich bricht und vernichtet wird.*)

Auch auf Grund pathologischer Beobachtungen an Menschen sind wiederholt gewichtige Einwendungen gegen die GOLTZ'sche Lehre erhoben worden, und zwar zuerst von J. GRUBER 1869 auf der Innsbrucker Naturforscherversammlung, wo GOLTZ abnorme Kopfhaltung und Schwindelerscheinung an zwei Tauben demonstrirte, denen die Bogengänge zerstört waren. GRUBER [10]) bemerkte damals bereits, dass er bei einem Manne mit völliger Zerstörung des einen Gehörorganes keinerlei Symptome habe constatiren können, wie sie die beiden Thiere boten.

Kommen wir auf den oben angegebenen, von MENIÈRE in einem seiner Fälle angetroffenen Sectionsbefund des Labyrinthes zurück, so muss zunächst bemerkt werden, dass dies, wenn auch mit der FLOURENS-GOLTZ'schen Theorie übereinstimmend, doch der einzige bei den reinen MENIÈRE'schen Symptomen bisher constatirte Befund ist und dass andererseits ein vom Verfasser [13]) neuerdings beobachteter Fall vorliegt, in welchem sich bei der Section in erhöhtem Grade dieselben Veränderungen des Labyrinthes auf beiden Seiten vorfanden, ohne dass bei Lebzeiten die MENIÈRE'schen Erscheinungen zu beobachten waren. Der Fall betraf einen vierjährigen Knaben, welcher nach einer in wenigen Tagen abgelaufenen Meningitis plötzlich von vollkommener Taubheit befallen wurde. Es geschah dies zur Zeit der Convalescenz, als der Kranke bereits im Bette aufrecht sitzend zu

*) Kein Geringerer als der verstorbene Physiker G. Kirchhof war es, welcher auf eine bezügliche Anfrage des Verfassers der hier vorgetragenen Theorie durchaus beistimmte, in Anbetracht des ausserordentlich geringen Durchmessers des *Aquaeductus cochleae* jedoch nur in der Voraussetzung einer stossweise wirkenden Welle.

spielen anfing. Der Taubheit ging nur ein 3 Tage anhaltendes starkes Ohrenklingeln voraus, während sonstige allgemeine Symptome durchaus fehlten. Der Knabe erlitt darauf einen neuen Anfall von Meningitis, an welchem er nach einigen Wochen zu Grunde ging, ohne dass in den freien Intervallen jemals eine Spur von Gehör zu constatiren gewesen wäre. Die Section ergab eine tuberculöse Basilarmeningitis nebst *Hydrocephalus internus;* die Acustici zeigten sich vollkommen frei, während die beiden Labyrinthe sich im Zustande der hämorrhagischen Entzündung befanden, welche namentlich an den halbzirkelförmigen Canälen und in den Vorhöfen sehr ausgesprochen war (vergl. die Genese des Falles im Artikel Labyrinthkrankheiten).

Man würde wohl fehlgreifen, wenn man auf Grund dieser Beobachtung bei einer Erklärung der MENIÈRE'schen Symptomengruppe dem angegebenen Labyrinthbefunde jeden Werth absprechen wollte. Erkennen wir die Angabe MENIÈRE'S, dass sich in seinem Falle das Gehirn durchaus normal verhielt, als durchaus richtig an, wobei allerdings die Todesursache räthselhaft bleibt (eine Untersuchung der anderen Körperhöhlen ist nicht angegeben), so ist zu betonen, dass es sich hier um ein sonst vollkommen gesundes, in dem Falle des Verfassers jedoch um ein von Meningitis befallenes Individuum handelt. Mit Rücksicht auf die oben angegebenen Versuche von BAGINSKY und des Verfassers wäre es nämlich nicht unwahrscheinlich, dass durch einen plötzlichen hämorrhagischen Erguss in das Labyrinth nicht allein der Druck in diesem selbst, sondern auch im Gehirn plötzlich erhöht würde. Es würde sich somit erklären, dass in beiden Fällen Taubheit, Schwindelerscheinungen jedoch nur in dem MENIÈRE'schen Falle auftraten und dass die letzteren in dem Falle des Verfassers unterblieben, da hier in Folge der Meningitis die Druckverhältnisse im Gehirn von Haus aus alterirt waren.

Diesem der GOLTZ'schen Theorie demnach nicht ungünstigen Raisonnement widerspricht jedoch die epikritische Betrachtung des verhängnissvollen, der Taubheit vorausgehenden dreitägigen Ohrenklingelns. Es sei hierzu bemerkt, dass der Knabe mit dem Ausdruck Klingeln (nicht Klingen) in drastischer Weise die ihn schrecklich quälende subjective Erscheinung bezeichnete, da es ihm vorkäme, als klingele eine Tischglocke fortwährend in seinen Ohren. Diejenigen Otologen, welche mit MOOS (vergl. Z. f. O. XI, pag. 235, MENIÈRE'sche Symptome mit Ausstossung eines necrotischen Canales verschwunden) der GOLTZ'schen Lehre zu Liebe bei einer meist nur supponirten, selten anatomisch nachgewiesenen Labyrintherkrankung die Anwesenheit, resp. Abwesenheit von Schwindelerscheinungen einfach durch Reizung, resp. Lähmung der Ampullarnerven zu erklären pflegen, stossen hier in diesem initialen Klingeln auf eine bedenkliche Klippe. Nehmen wir zu ihrer Rettung die HELMHOLTZ'sche Schneckentheorie als richtig, und von ihrem dogmatischen Standpunkte weiter an, dass es sich hier um eine besondere, der Lähmung vorangehende Reizung des Schneckenastes des Gehörnerven handelte, so scheitern sie dennoch auf das kläglichste an der Autopsie des vorliegenden Falles. Es heisst über diese a. a. O. pag. 564 wörtlich: „Die knöchernen Canäle, besonders der obere und hintere, sind mit dunkelrothem frisch aussehendem Blutgerinnsel und flüssigem Blut angefüllt. Weniger Blut enthalten die beiden äusseren horizontalen Canäle, welche, von der Trommelhöhle aus betrachtet, auch nur schwach roth durchscheinen. Nach den oberen und hinteren Canälen am schwersten getroffen sind die beiden Vorhöfe; sehr wenig freies Blut enthalten beide Schnecken."

Ferner heisst es ebendas. pag. 570: „Von grossem Interesse ist das drei Tage vor dem Eintritt der Taubheit entstandene starke Ohrenklingeln, welches vermuthlich durch jenen Entzündungsprocess im Knochen bedingt war."

Läge nun die Sache so, dass zur Zeit des Ohrenklingelns bereits Taubheit bestand, so würde ganz im Einklang mit der Erklärungsweise von MOOS u. A. das Nichtvorhandensein von Schwindelerscheinungen einfach auf die stärkere hämorrhagische Affection des Vorhofes, resp. auf eine Lähmung der

Ampullarnerven bezogen werden können. Leider handelt es sich aber um Ohrenklingeln bei völlig normalem Gehör und brach die Taubheit erst drei Tage darauf herein. Es ist somit zu fürchten, dass das dogmatische, an sich schon recht gebrechliche Schifflein von MOOS u. A. zu Grunde geht, wenn nicht, was Verfasser gern wünscht, ein anderes dialectisches Rettungsboot ihnen Hilfe bringt.

Sind uns somit sowohl die Physiologie als die pathologische Anatomie Aufklärungen dieser äusserst schwierigen Verhältnisse schuldig, so muss andererseits anerkannt werden, dass in klinischer Beziehung die Angaben von MENIÈRE vielfach bestätigt worden sind. Freilich liegt hierbei sehr viel unbrauchbares literarisches Material vor, indem viele Schriftsteller von MENIÈRE'schen Symptomen reden, sobald sie eine mit Schwindel verbundene Ohraffection beobachten, während der bei der wirklichen MENIÈRE'schen Krankheit vorkommende Schwindel nur ein Glied für diese so charakteristische, oben angegebenen Symptomengruppe bildet.

Auch der in vieler Hinsicht lehrreiche, vom Verfasser in der ersten Auflage dieses Werkes citirte Fall POLITZER's [11]) gehört ebenfalls nicht hierher, weil es sich dort um eine traumatische, in Eiterung übergegangene und zum Tode führende Blutung in's Labyrinth handelt. Der Hauptfehler aber ist, dass in den meisten vorliegenden Krankengeschichten eine sorgsame, besonders bei der MENIÈRE'schen Krankheit wichtige, differentielle Diagnostik fehlt, wie dieselbe in dem Artikel Labyrinthkrankheiten vom Verfasser in eingehender Weise beschrieben worden ist. Es liegt auf der Hand, dass durch solche Nachlässigkeit sowohl gewisse Erkrankungen des Centralnervensystems, als auch eine ganze Reihe peripherischer Ohraffectionen, welche erfahrungsgemäss ebenfalls von Schwindel begleitet sein, resp. denselben zur Folge haben können, mit der wirklichen MENIÈRE'schen Krankheit verwechselt werden müssen. Zu den ersten gehören in erster Linie die besonders häufig bei Kindern zu Taubheit führende Cerebrospinalmeningitis, ferner Tumoren in der Schädelhöhle und gewisse Fälle von Tabes; zu den letzteren zahlreiche Erkrankungen und Insulte, welche das äussere und mittlere Ohr treffen.

Die sonst so verdienstvolle Arbeit BRUNNER'S [14]) bringt daher nur eine neue Verwirrung durch die Umtaufung des Namens „MENIÈRE'sche Krankheit“, die nach B. richtiger (?) *Vertigo Menière* *) (V. M.) heissen würde, „da der Name doch keinen bestimmten Krankheitsbegriff bezeichnet“. Verfasser hält im Gegentheil die obige von MENIÈRE herrührende und aus dem Original wörtlich übersetzte Schilderung des Krankheitsbildes für ausserordentlich bestimmt und erlaubt sich nur zum Unterschied von anderen, namentlich fieberhaften Krankheiten (Cerebrospinalmeningitis) die lateinische Bezeichnung *Morbus apoplectiformis Menière* vorzuschlagen, denn der wie ein Schlaganfall plötzlich hereinbrechende MENIÈRE'sche Symptomencomplex ist wenigstens für die Mehrzahl der Fälle das Charakteristische. Nur das Auftreten desselben in Fällen von bereits bestehender Schwerhörigkeit kann der Diagnose insofern Schwierigkeit bieten, als hier leicht Verwechslungen mit Hirntumoren unterlaufen. Dass letztere von ähnlichen Symptomen, namentlich im Anfang vor Betheiligung anderer Hirnnerven, begleitet sein können, lehrt u. A. ein auch von BRUNNER citirter Fall von O. WOLF [15]) (Gumma der *Tonsilla cerebelli* mit initialen Erscheinungen von Schwindelanfällen, subjectiven Geräuschen, Gehörabnahme und Störungen einzelner Tonreihen auf der befallenen Seite). Nur haben beide Autoren übersehen, dass bereits ein älterer sehr wichtiger Fall von C. BRÜCKNER [16]) aus dem Jahre 1867 hierher gehört (Gliom des Acusticus bei einer 28jähr. Patientin, wahrscheinlich entstanden durch Sturz auf den Hinterkopf),

*) Bei dieser Gelegenheit sei übrigens darauf aufmerksam gemacht, dass der Entdecker der Menière'schen Krankheit sich nur mit einem Accent grave auf dem vorletzten e schreibt und nicht „Ménière“, wie Brunner und die meisten anderen Autoren den Namen wiedergeben.

der für den Verfasser doppelt interessant ist, weil er die betreffende Patientin 2 Jahre vor ihrem Tode (1866) einmal ohrenärztlich untersucht und eine damals zufällig bemerkte linksseitige Schwerhörigkeit wegen Trübung des Trommelfelles und der beim Catheterismus wahrnehmbaren Auscultationserscheinungen auf einen chronischen Catarrh des Mittelohres bezogen hatte. Wären wir schon vor 24 Jahren im Besitz der heutigen qualitativen Functionsprüfung gewesen, so würde die Diagnose vermuthlich anders gelautet haben. So aber glaubten weder College BRÜCKNER noch Verfasser auf zeitweise (besonders bei Bewegung des Kopfes nach oben) schon damals eintretende Schwindelanfälle ein grosses Gewicht zu legen, bis dann nach $1^1/_4$ Jahr zunächst Störungen am entsprechenden Auge und darauf eine ganze Reihe von Lähmungserscheinungen unter Beeinträchtigung des linken 6., 7., 8., 9. und 10. Hirnnerven auftraten, unter denen die Kranke zu Grunde ging. Die starken Schwindelanfälle hörten schliesslich von selbst, zeitweise auftretende mit dem Pulse isochronische singende Geräusche nach starkem Gebrauch von Kali hydrojod. auf. Das linke Ohr wurde endlich ganz taub, was BRÜCKNER durch den bei der Section vorgefundenen völligen Schwund des Acusticus erklärt. Ausserdem fand sich ein hühnereigrosser, vom Kleinhirn umklammerter Tumor, welcher nach unten vom Os petros., nach oben vom Cerebellum, nach innen von Medulla und Pons und nach vorn vom Tentorium begrenzt war.

Als unterscheidendes Merkmal in diesem Falle und ähnlichen anderen Fällen ist besonders auf die permanenten, immer heftiger werdenden Anfälle von Hinterkopfschmerzen aufmerksam zu machen, welche bei der MENIÈRE'schen Krankheit nicht regelmässig beobachtet werden.

Auch in Bezug auf die von ihm vorgeschlagene Eintheilung unserer Krankheit in schwere und leichte Fälle hat BRUNNER kein Glück gehabt. Natürlich kommen solche quantitative Unterschiede auch bei der MENIÈRE'schen Krankheit, wie bei allen übrigen Krankheiten, vor. Aber was würde es z. B. nützen, wenn man die Pneumonien in leichte und schwere eintheilen wollte? — Weit rationeller scheint es, acute und chronische, oder einmalige und periodisch wiederkehrende Anfälle von *Morb. apoplectiformis M.* zu unterscheiden, wie sich dies aus den klinischen Beobachtungen von selbst ergiebt.

Am reinsten und verhältnissmässig nicht so selten kommt die MENIÈRE'sche Krankheit bei Erwachsenen, und zwar in der Regel einseitig vor; doppelseitige Fälle bei Erwachsenen gehören zu den grössten Seltenheiten; dem gegenüber beobachtet man verhältnissmässig sehr häufig bei Kindern eine fast immer doppelseitige Erkrankungsform des Ohres, welche von unkritischen Autoren mit dem *Morb. apoplectiform. M.* häufig zusammengeworfen wird, weil sie eine Reihe der MENIÈRE'schen Symptome zurücklässt.

Bleibt es doch vorläufig nur für einen kleinen Bruchtheil dieser traurigen, fast immer zur Taubstummheit führenden Fälle zweifelhaft, ob dieselben überhaupt zur MENIÈRE'schen Krankheit zu rechnen sind. Denn die Mehrzahl dieser Fälle gehört sicherlich gar nicht hierher und zeigt ein durchaus anderes Krankheitsbild. Während nämlich bei den Erwachsenen der Verlauf vollkommen fieberfrei ist, so ist die Krankheit bei Kindern fast immer mit Fieber verbunden und erinnert durchaus an die *Meningitis cerebrospinalis,* nur dass der Verlauf in der Regel ein viel kürzerer ist und die als Ursache der Taubheit angegebene „Gehirnkrankheit" in der Regel in 8—14 Tagen, ja mitunter innerhalb zweier Tage sich abspielt. Es muss daher im Allgemeinen hier auf das verwiesen werden, was über die bei Kindern zu beobachtende Taubheit und Taubstummheit nach *Meningitis ceresbrospinalis* in dem Artikel Labyrinthkrankheiten gesagt ist. Es sei hier nur der Vollständigkeit halber noch die allerdings keine neuen Gesichtspunkte bringende Monographie von MOOS [17]) citirt, in welcher 64 derartige Fälle zusammengestellt sind, die Verfasser nach Durchsicht seiner sämmtlichen Journale um mehr als das Vierfache hätte vermehren können (vergl. LUCAE, VIRCHOW'S Archiv LXXXVIII, pag. 560).

Wie bereits oben angedeutet, ist die Prognose quoad vitam regelmässig eine günstige, quoad sensum fast immer eine ungünstige.

Was die Therapie anlangt, so ist dieselbe in der Mehrzahl der Fälle eine ohnmächtige, obwohl nicht zu verkennen ist, dass wir seit der ersten Publication des vorliegenden Artikels auch hierin einen wesentlichen Fortschritt zu verzeichnen haben. Auf Grund des grossen, von anderen Beobachtern wohl kaum übertroffenen, ihm zu Gebote stehenden Materials aus der königl. otiatrischen Klinik und Poliklinik zu Berlin (in den letzten Jahren durchschnittlich 3500—4000 neue Ohrenkranke), sowie aus der Privatpraxis hält sich Verf. für berufen, die von ihm gesammelten therapeutischen Erfahrungen hier an die Spitze zu stellen. Freilich beschränken sich dieselben auf nur wenige Lichtpunkte. Zunächst sei wiederholt, dass in frischen Fällen eine reichhaltige locale Blutentziehung mittelst Application des HEURTELOUP'schen künstlichen Blutegels ad proc. mastoid. zuweilen ein schnelleres Zurückgehen des taumelnden Ganges, seltener der quälenden subjectiven Gehörsempfindungen zur Folge hat. Besonders wirksam schien diese Blutentziehung bei starken Männern mit kurzem Halse und gedunsenem rothen Gesicht, ohne dass jedoch jemals darnach eine Besserung des Gehörs eintrat.

Von innerlichen Mitteln sei neben dem, selbstverständlich auch hier, aber leider regelmässig ohne Erfolg angewandten *Kal. jodat.* noch das *Extr. secal. corn.* genannt, das — soweit Verf. in der Literatur bewandert — von keinem anderen Autor bisher empfohlen ist. Verf. hat das Mittel sowohl in Pillen als subcutan (hinter und vor der Ohrmuschel) angewandt, ohne jedoch auch hiervon einen wesentlichen Nutzen gesehen zu haben. Er erwähnt es vornehmlich darum, weil er sich dabei eines sehr merkwürdigen Falles erinnert, in welchem die allerdings kaum merkbare Besserung des Gehörs nicht nur auf ein post, sondern propter hoc hinzuweisen schien. Es handelte sich hier um einen erwachsenen, von Herrn SCHWEIGGER dem Verf. zugeschickten Kranken, bei welchem, neben einseitiger MENIÈRE'scher Erkrankung, auf dem entsprechenden Auge eine durch Hämorrhagie bedingte Ablösung der Netzhaut vorlag. Während die letztere Erkrankung bei dem von SCHWEIGGER verordneten innerlichen Gebrauche des *Secal. corn.* langsam zurückging, war selbst die längere Anwendung dieses Medicaments auf die Ohraffection von nur geringem Erfolg. Vielleicht sind andere Beobachter in seiner Anwendung glücklicher.

Seit dem Bestehen der stationären Berliner königl. Ohrenklinik (April 1881) hat Verf. sein Augenmerk darauf gerichtet, wo es irgend möglich, die betreffenden Kranken im vollen Sinne des Wortes klinisch zu behandeln. Dem unerhörten Schlendrian, welcher mit derartigen, noch an den greifbarsten Coordinationsstörungen leidenden Kranken getrieben wird, indem dieselben poliklinisch, resp. in der Sprechstunde mit Luftdouche und anderen irrationellen, die Krankheit nur verschlimmernden localen Methoden entweder auf Grund oberflächlichster Untersuchung oder aus andern, hier nicht zu erörternden Gründen Monate lang, selbst von namhaften Otologen behandelt wurden, sollte endlich ein Ziel gesetzt werden. Ein solcher, wie ein Betrunkener unaufhörlich schwankender Kranker muss vor Allem in's Bett, und ist es schon die constante, mehrere Wochen lang streng durchgeführte Bettruhe, welche die genannten Erscheinungen bei einer grossen Anzahl einschlägiger Fälle in kurzer Zeit mildert, resp. völlig beseitigt. Ausserdem sind neben einer rationellen symptomatischen Behandlung nach den Erfahrungen des Verf. die von demselben hier zuerst empfohlenen Schwitzcuren mittelst subcutanen Injectionen von *Pilocarpin. hydrochlor.* bei Weitem das Wirksamste, wenn dieselben auch in einer grossen Anzahl von Fällen im Stich lassen. Sowohl aus seiner Privatpraxis, wo Verf. in der Regel die so einfache Cur dem Hausarzte überträgt, als aus der königl. Ohrenklinik hat er unter zahlreichen Misserfolgen doch nicht ganz so selten recht gute, mitunter selbst überraschende Erfolge zu verzeichnen und soll hier zur Illustration dieser Therapie aus einem klinischen Bericht des 1. Assistenten, Herrn Dr. JACOBSON[18]), die Kranken-

geschichte eines wenigstens auf dem einen Ohre erheblich gebesserten Falles eines doppelseitigen *Morb. apoplectiform. M.* abgedruckt werden. Es geschieht dies auch in der Absicht, den Collegen zu zeigen, wie ein derartiger Kranker zur völligen Sicherung der Diagnose otiatrisch zu untersuchen ist:

Albrecht Reimer, 32 Jahre alt, Arbeiter aus Berlin, früher vollkommen gesund, erwachte am 22. Januar 1883 mit sehr heftigem, gleichmässigem Zischen im Kopf und in den Ohren. Gleichzeitig bemerkte er starke Schwerhörigkeit beiderseits, namentlich aber rechts, und permanentes Schwindelgefühl, selbst im Liegen. Es schien ihm, als wenn sich die Gegenstände im Zimmer von einer Seite zur anderen zuckend hin- und herbewegten. Allein konnte Patient gar nicht gehen, weil er dabei von einer Seite zur anderen taumelte. Bei längerem Stehen fiel er um, angeblich nach rechts und hinten. Ausserdem bestanden fortwährende klopfende Schmerzen im Kopfe, namentlich heftig in der Stirn, und in den ersten 8 Tagen etwa zweimal täglich Erbrechen bei nüchternem Magen. Früher hat Patient seiner Angabe nach nie an den Ohren gelitten und immer vollkommen gut gehört. Am 25. Januar 1883 suchte er die Poliklinik auf. Inzwischen soll sich das Gehör linkerseits von selbst etwas gebessert haben. Die Untersuchung ergab L Fl. 1 (3)*), R vollkommene Taubheit für Sprache. Trommelfelle ein wenig getrübt, Gehörgänge im inneren Theil etwas geröthet; bei Catheterismus beiderseits normales Auscultationsgeräusch, darnach keine Veränderung. Mit Ausnahme der Acustici keine Lähmungserscheinungen im Bereiche der Hirn- und Rückenmarksnerven. Ordination: Sol. Kal. jodat. 6 : 300 dreimal täglich ein Esslöffel. — 27. Januar. Schwerhörigkeit und subjective Beschwerden haben zugenommen. — 29. Januar 1883. Aufnahme in die Klinik. — Stat. praes. Ohrenspiegelbefund wie am 25. Januar 1883. R Taubheit für Sprache, c, c^4 und fis^4 bei stärkstem Anschlag nicht gehört, vom Warzenfortsatz wird c gehört, aber etwas kürzere Zeit, wie normal. Rinne—. L Fl. 0 4 (3), c—25″**), c^4—14″, fis^4—14″, Rinne+. c per Kopfknochenleitung von einigen Punkten der Mittellinie nach rechts, von anderen nach links, von der rechten Kopfhälfte nach rechts, von der linken nach links gehört. Subjective Beschwerden wie am 25. Januar 1883. Zunge sehr belegt, Puls 64. — 30. Januar. Seit 2 Tagen keine Stuhlentleerung. Ordination: Auf jeden Warzenfortsatz zwei Heurteloups, innerlich Calomel, Pulv. rad. Jalapp. ana 0·25. — 31. Januar. Stat. idem. Ordination: Acid. hydrobromic. dreimal täglich 15 Tropfen einzunehmen. — 2. Februar. Stat. idem. Seit 24 Stunden kein Stuhl. Ordination: Ol. Ricini. — 5. Februar. Kopfschmerz vorüber, Schwindel etwas geringer, 80 Pulse, sonst Stat. idem. — Vom 5.—12. Februar täglich Ol. Ricini wegen anhaltender Obstipation. Hörvermögen unverändert. — Vom 12. Februar an wurden Pilocarpininjectionen (à 0·01 Grm.) angewandt, und zwar bis zum 24. April im Ganzen 32. Nebenbei wurde abwechselnd Acid. hydrobrom. und Sol. Kal. jodat. verabreicht und wegen hartnäckiger Obstipation durch Abführmittel für regelmässige Stuhlentleerung gesorgt.

Während dieser Behandlung nahm der Schwindel bedeutend ab, und zwar bereits nach wenigen (5) Injectionen, kehrte aber im weiteren Verlauf zeitweise, wenn auch in schwächerem Grade, wieder. Am 18. März nach 13 Pilocarpininjectionen L Fl. 1 (3). — 21. März. L Fl. 1·5 (3). — 24. April. Nachdem das Gehör inzwischen wegen eines intercurrenten Schnupfens starke Schwankungen gezeigt hatte, und im Ganzen 32 Injectionen gemacht waren, L Fl. 8 (3, 1, 8) 5 (20·5), c, c^2, c^4, fis^4—0″, c^3 nicht ganz bis zu Ende, c per Knochenleitung von der Mittellinie und der linken Hälfte des Kopfes nach links, von der rechten Kopfhälfte nach rechts gehört. — Beim Gehen mit geschlossenen Augen fällt

*) L = links, R = rechts, Fl. = Flüstersprache, die folgende Zahl drückt die Entfernung in Metern aus; die eingeklammerten Zahlen, resp. Worte bedeuten das dem Patienten Vorgesprochene.

**) Die Bezeichnung mit — drückt die Differenz aus zwischen der Hörzeit des kranken Ohres und der des normalen Ohres des Untersuchenden.

Patient nach rechts hinüber. — 14 Tage werden die Pilocarpininjectionen ausgesetzt und statt dessen stärker laxirt. Darnach angeblich das Sausen geringer. — 30. April. Seit heute geringe Schmerzen auf dem rechten Warzenfortsatz spontan und bei Druck. Bei jedem lauten Geräusch fühlt Patient nach seiner Angabe im rechten Ohre starkes Zucken. Heurteloup auf den rechten Warzenfortsatz, darnach Schmerz vorüber. — 1. Mai. Patient hat beobachtet, dass das bei lautem Schall im rechten Ohre auftretende Zucken bei Verschluss des linken Ohres ausbleibt. Dieses ergiebt auch die Untersuchung am Harmonium. — 9. Mai. Patient fühlt beim Anschlagen von Stimmgabeln vor dem linken Ohre kurzes Zucken im rechten Ohre, das aber nur so lange dauert, wie der Anschlag. Beim Ausklingen der Gabeln vor dem linken Ohre fühlt er rechts kein Zucken, wohl aber eine Zunahme seines Sausens. — Vom 9. Mai ab klagt der Kranke wieder über stärkeres, an Intensität sehr wechselndes Sausen und zeitweise auftretende Schwerhörigkeit links. In Folge dessen werden wiederum Pilocarpininjectionen (à 0·01 Grm.) gemacht, und zwar bis zum 23 Juni im Ganzen noch 12. Das Sausen wird hierdurch nicht beseitigt und werden deshalb am 25. Juni auf beide Warzenfortsätze Vesicantien applicirt und mit Reizsalbe verbunden. Momentan war das Sausen hiernach geringer, bald aber nahm es wieder zu. — 3. Juli 1883. Entlassung des Patienten. — Stat. praes.: Sausen noch immer stark. indessen an Intensität sehr wechselnd. Schwindel seit 3 Wochen vollkommen verschwunden. R a. O. mässig laute Sprache, c bei stärkstem Anschlag nicht, vom rechten Warzenfortsatz nach links gehört, c^4—24″. — L Fl. 9 (Zwieback, Friedrich, Marcipan, 3, 1, 8, 6, 20, 4), c—15″, vom linken Warzenfortsatz 12″ kürzer wie in der Norm, c^4 und fis^4—0″. Rinne+.

Schliesslich muss hier noch der bekannten CHARCOT'schen Cur gedacht werden, und zwar lediglich darum, weil es sich hier um eine einflussreiche Autorität handelt. Denn gerade die CHARCOT'schen Fälle gehören eigentlich gar nicht hierher, weil bei völliger Vernachlässigung der auf der Basis der modernen Otologie aufgebauten Untersuchungsmethoden es sich zudem um Fälle handelt, in welchen der „*Vertigo Menière*“ nur eine Begleiterscheinung von anderweitigen örtlichen (z. B. „Otorrhoe“ [19]) oder allgemeinen Erkrankungen (z. B. Tabes) darstellt. Die CHARCOT'sche Therapie besteht einfach darin, dass in rigoröser Weise 1 oder 2 Monate lang täglich 3mal 0·25 Chinin verabreicht werden, ohne Sorge darum, ob die Taubheit dabei zunimmt. Im Uebrigen stimme ich mit MOOS (a. a. O.) völlig darin überein, dass eine derartige Cur nur mit Einwilligung der Kranken vorgenommen werden darf, da dieselbe möglicherweise eine völlige Vernichtung der Function des Acusticus zur Folge hat.

Literatur: Die Lehrbücher der Ohrenheilkunde; ferner: [1]) P. Menière, Gaz. méd. de Paris. 1861, pag. 601. — [2]) P. Menière, Ibid. pag. 598. — [3]) Flourens, *Recherches expérimentales sur les propriétés et les fonctions du système nerveux*. 2. éd. 1842, pag. 422 ff. und pag. 454. — [4]) Czermak, Jenaer Zeitschr. für Med. etc. III, pag. 101. — [5]) Goltz, Ueber die physiologische Bedeutung der Bogengänge des Ohrlabyrinths. Pflüger's Archiv für Physiol. III. — [6]) Böttcher, Ueber die Durchschneidung der Bogengänge des Gehörlabyrinths und die sich daran knüpfenden Hypothesen. Archiv für Ohrenheilk. IX. — [7]) v. Bergmann, Die Lehre von den Kopfverletzungen. Deutsche Chirurgie von Billroth und Lücke. 30. Lief., 1880, pag. 241 ff. — [8]) B. Baginsky, Ueber Schwindelerscheinungen nach Ohrverletzungen. Monatsber. der Berliner Akad. der Wissensch. Sitzung vom 13 Jan. 1881. — [9]) A. Lucae, Ueber optischen Schwindel bei Druckerhöhung im Ohr. Vortrag in der physiol. Gesellsch. zu Berlin. Archiv für Physiol. von du Bois-Reymond. 1881 und Archiv für Ohrenheilk. XVII, pag. 237. — [10]) Gruber, Tageblatt der Innsbrucker Naturforscher-Versamml. 1869. — [11]) A. Politzer, Ueber Läsion des Labyrinths. Archiv für Ohrenheilk. II, pag. 88 ff. — [12]) H. Schwartze, Archiv für Ohrenheilk. XII, pag. 125 (Fall 36). — [13]) A. Lucae, Ueber Hämorrhagie und hämorrhagische Entzündung des kindlichen Ohrlabyrinths. Virchow's Archiv. LXXXVIII, pag. 556. — [14]) G. Brunner, Zum *Morbus Menière*. Zeitschr. für Ohrenheilk. XVII, pag. 47. — [15]) O. Wolf, Zeitschr. für Ohrenheilk. VIII, pag. 380. — [16]) C. Brückner in Ludwigslust, Ein Fall von Tumor in der Schädelhöhle. Berliner klin. Wochenschr. 1867, Nr. 29. — [17]) Moos, Ueber die *Meningitis cerebrospinalis* (Genickkrampf) etc. 1861. — [18]) Jacobson, Bericht über die vom 1. April 1881 bis 1. April 1884 in der otiatrischen Universitätsklinik zu Berlin behandelten Ohrenkranken. Archiv f. Ohrenheilk. XXI, pag. 287 — [19]) Charcot, *Vertige de Menière compliqué de quelques symptômes tabétiques*. Gaz. des hôpit. 1885, Nr. 141.

A. Lucae.

Meningealapoplexie, s. Gehirnhäute, VIII, pag. 5, und Hämatorrhachis, VIII, pag. 602.

Meningitis (μήνιγξ, Membran), *a) M. cerebralis*, vergl. die Artikel Cerebrospinalmeningitis, IV, pag. 100, und Gehirnhäute, VIII, pag. 5; *b) M. spinalis*, s. Cerebrospinalmeningitis und Rückenmarkshäute.

Meningocele, s. Encephalocele, VI, pag. 226, und Hydrocephalus, IX, pag. 666.

Meniscus (μηνισκός, Diminutiv von μήνη, Mond); halbmondförmige Bandscheiben oder Zwischenknorpel der Gelenke; vergl. Kniegelenk, XI, pag. 81. Auch convex-concave Glaslinsen; vergl. Brillen, III, pag. 345.

Mennige (Minium), s. Blei, III, pag. 94.

Menopause (μήν und παῦσις), Aufhören der Regel; s. climacterisches Alter, IV, pag. 326.

Menorrhagie (μήν und ῥαγεῖν, hervorbrechen), profuse Menstrualblutung. — **Menorrhoe** (μήν und ῥεῖν, fliessen), Monatsfluss, s. Menstruation.

Menostase (μήν und στάσις), Menstruationsstase = *Suppressio mensium*, Amenorrhoe (s. letzteren Artikel, I, pag. 339).

Menstrualausschläge, *Exanthemata menstrualia*, sind Ausschlagsformen, welche mit der Menstruation im Zusammenhange stehen, und zwar sind die Beziehungen zwischen beiden mehrfacher Art. So kommen zunächst während der Pubertät, vor dem Auftreten der ersten Menstruation Seborrhöe, Comedonen und Acnebildung im Gesicht so häufig vor, dass man hieraus gewöhnlich das Erwachen des Geschlechtslebens voraussagt. Indes muss es immerhin als unentschieden betrachtet werden, inwieweit ein Zusammenhang zwischen beiden Vorgängen besteht, da die gleichen Hauterkrankungen zu derselben Zeit auch bei Männern am häufigsten vorkommen; andererseits aber sehen wir bei Mädchen gar nicht selten eine Acne, die vor dem Eintritt der Menstruation beginnt, noch jahrelang in unveränderter Weise fortbestehen.

Dagegen beobachteten wir bei jungen Mädchen zuweilen acute Eruptionen, die wenige Tage vor der ersten Menstruation auftreten und in ganz kurzer Zeit spontan wieder schwinden, so dass der Zusammenhang mit der Menstruation klarer hervortritt. Solche acute Eruptionen werden zuweilen nur bei der ersten Menstruation beobachtet, in vielen Fällen aber erstrecken sie sich auch auf das spätere Leben, und wir sehen sie alsdann auch während der Periode des entwickelten Geschlechtslebens mit der jedesmaligen Wiederkehr der Menstruation von Neuem auftreten. Sie beginnen stets mehrere Tage vor dem Eintritt der Blutung und schwinden spontan mit dem Aufhören derselben oder auch erst einige Tage später, wiederholen sich aber mit solcher Regelmässigkeit, dass man aus dem Erscheinen derselben auf den bevorstehenden Eintritt der Regel schliessen kann. Oft sind dies nur ganz unscheinbare Affectionen, die aber mit grosser Constanz an denselben Stellen erscheinen. So zeigt sich beispielsweise zuweilen ein vereinzelter rother Fleck bei der einen Frau regelmässig auf der Wange, bei einer anderen auf dem Oberschenkel, bei einer dritten an irgend einer anderen Stelle der Körperoberfläche. Bei einer Dame meiner Clientel beobachte ich schon seit vielen Jahren zwei Tage vor dem jedesmaligen Eintritt der Menstruation eine vereinzelte Acnepustel, die bald am Nasenflügel, bald an der Oberlippe, bald am Kinn auftritt, ohne dass, wie mir versichert wurde, jedesmal auch nur irgend eine Spur einer Pustel an irgend einer anderen Stelle sich zeigte. Indess kommen noch auffallendere Erkrankungen

vor. So kenne ich eine Frau in den Dreissiger-Jahren, die jedesmal mit der Menstruation von einem diffusen hyperämischen Erythem des ganzen Gesichtes befallen wird, das kurz vor der Regel beginnt und gleichzeitig mit derselben schwindet. Ebenso treten exsudative Erytheme auf. LAILLER sah ein *Erythema multiforme* mit *Herpes iridis* verbunden von einer Dauer von 8—10 Tagen. Aehnliche Fälle werden auch von STILLER und von SCHRAMM beschrieben. Zuweilen beobachtet man Herpeseruptionen, Ecchymosen (BARTHOLINUS, STILLER), ja neben diesen selbst umfangreiche hämorrhagische Knoten (WILHELM). Am auffallendsten aber erscheinen diffuse Hautentzündungen von erysipelatösem Charakter (BEHIER, GRELETTI, WAGNER, PAULI), die zuweilen von Oedemen begleitet sind und sich oft mit Abschuppung involviren. Diese Form wurde in Frankreich als *Erysipèle cataménial* bezeichnet und ist früher mit dem wirklichen Erysipel identificirt worden.

Diese Ausschlagsformen finden sich zuweilen als Begleiterscheinungen von Menstruationsanomalien (Amenorrhöe, Dysmenorrhöe), von Lageveränderungen der Gebärmutter oder Catarrhen der inneren Genitalien, sehr häufig aber auch ohne alle derartigen Erkrankungen. Bald trifft man sie ferner bei spärlichem, bald bei reichlichem und normalem Blutfluss, bald bei schwächlichen, anämischen und bald wiederum bei kräftigen blühenden Frauen, so dass der Zusammenhang namentlich zwischen dem Zustande der Genitalien und den Hautleiden keineswegs klar liegt. Zuweilen ist die Abhängigkeit dieser Eruptionen von einer Genitalerkrankung allerdings eine sehr augenfällige, wie namentlich in dem oben erwähnten Falle von SCHRAMM. Dort hatte sich bei einer 36jährigen bis dahin ganz normal menstruirten Dame in Folge einer Erkältung ein Catarrh der inneren Genitalien mit Dysmenorrhöe eingestellt, welche von der erwähnten Hauteruption begleitet wurden. Die letztere wiederholte sich mehrmals, wurde aber stetig schwächer, je mehr jene sich unter der Behandlung besserten, um mit der Beseitigung derselben gänzlich zu schwinden. Dr. ENGELMANN aus St. Louis theilte mir gelegentlich mit, dass bei einer Patientin aus seiner Praxis, welche schon mehrere Jahre an erysipelatöser. Entzündung des Gesichtes während der Menstruation litt und eine leichte *Anteflexio uteri* hatte, die Hautaffection nach Hebung des Genitalleidens durch Einlegen eines geeigneten Instrumentes für immer beseitigt wurde.

Zuweilen beginnen die Menstrualausschläge, wie auch oben bemerkt, schon beim ersten Erscheinen der Menses und wiederholen sich mit grosser Regelmässigkeit viele Jahre hindurch, oft bis in das klimacterische Alter. Zuweilen auch beginnen sie später; in allen Fällen aber wird der regelmässige Turnus ihres Erscheinens durch eintretende Schwangerschaft unterbrochen. So berichtet ROYER COLLARD über eine junge Norwegerin, bei der sich beim ersten Beginn der Menstruation am ganzen Körper rothe Flecken (wahrscheinlich Purpura) gebildet hatten. Unter Verabreichung von Sudorificis trat blutiger Schweiss ein, und dieser Symptomencomplex wiederholte sich in ganz gleicher Weise regelmässig mehrere Monate hintereinander. Nach der nunmehr erfolgten Verheiratung trat Schwangerschaft ein, und nach dem Wochenbett blieben bei regelmässigem Menstrualfluss diese Erscheinungen für immer aus. In anderen Fällen jedoch zeigen sie sich mit dem Wiedereintritt der Menses von Neuem und kehren mit derselben Regelmässigkeit wieder, ganz wie es vor der Schwangerschaft der Fall war.

Die Menstrualausschläge sind mit ihrer jedesmaligen Entwicklung an die Dauer der Menstrualblutung gebunden und wiederholen sich bei der Wiederkehr der letzteren stets in derselben Form. Sicher aber ist die Blutung als solche ebenso wenig die letzte Ursache derselben, wie es die häufig zu constatirenden Lageveränderungen und Erkrankungen der Genitalien sind, vielmehr werden wir ihre Ursache in gewissen allerdings nicht näher gekannten allgemeinen Veränderungen suchen müssen, die sich im weiblichen Organismus zur Zeit der Menstruation vollziehen. Man hat sich diese Ausschläge vielfach von nervösen Einflüssen abhängig gedacht und sie geradezu als Reflexneurosen bezeichnet, weil man sie häufig mit anderweitigen nervösen Symptomen, Uterinkoliken, Kopfschmerz, Erbrechen etc.

oder überhaupt bei neuropathischen, namentlich hysterischen Personen antrifft. Indes ist diese Vorstellung schwer auf solche Fälle anwendbar, in denen die Hauterkrankung sich, wie ich es oben erwähnte, auf eine vereinzelte Acnepustel im Gesicht oder einen einzelnen circumscripten kleinen Fleck, beispielsweise am Oberschenkel, beschränkt, und ich bin daher eher geneigt, auch diese Zufälle als Symptome des gleichen krankhaften Allgemeinzustandes zu betrachten, der auch den Anlass zur Entwicklung der Menstrualausschläge giebt.

In jedem Falle aber müssen wir bei den betreffenden Individuen eine besondere Prädiposition der Haut zur Erkrankung voraussetzen, und so sehen wir auch bei Personen, die bereits an chronischen Hautaffectionen leiden, zuweilen mit jeder Menstruation eine Exacerbation derselben eintreten, wie derartige Fälle, namentlich auch von Danlos, in grösserer Anzahl mitgetheilt sind; auf der anderen Seite aber ist von manchen Autoren, worüber ich persönlich keine eclatanten Erfahrungen besitze, gerade umgekehrt die Beobachtung gemacht worden, dass mit dem ersten Erscheinen der Menstruation seit der Kindheit bestehende Hautaffectionen sich spontan involvirten.

In einer anderen Gruppe von Fällen sehen wir Hauteruptionen erst nach einem plötzlichen Verschwinden der Menstruation auftreten und sich in regelmässigen Pausen zu derselben Zeit wiederholen, zu welcher sonst die Menstruation aufzutreten pflegte, um endlich mit dem Wiedererscheinen der letzteren zu schwinden. Ueber derartige Affectionen wird namentlich von älteren Autoren berichtet, die mehrfach Hämorrhagien der Haut unter diesen Verhältnissen beobachteten. Danlos stellt mehrere Fälle dieser Art aus der neueren Literatur zusammen, in denen es sich um acute Eczeme oder phlyctänuläre Eruptionen unbestimmter oder vielmehr unbestimmbarer Art oder endlich um eine erysipelatöse Entzündung handelte. Man hat diese Erkrankungen als vicariirende Menstrualaffectionen bezeichnet, weil man sich vorstellte, dass sie Aequivalente der Menstruation seien, ganz ebenso wie die Blutungen, welche man unter solchen Umständen zuweilen aus den Schleimhäuten der Nase, des Mundes oder des Harnapparates beobachtet hat. Indes ist schwer zu sagen, in welcher Weise wir uns ein Eczem oder eine Dermatitis als Aequivalent für die Blutung vorstellen sollen, und ich möchte auch diesen Ausschlägen dieselbe Genese zuschreiben wie den vorigen. Was mich in dieser Ansicht bestärkt, ist der Umstand, dass wir zuweilen auch einen vicariirenden Icterus beobachten, den wir, wie Senator in sehr plausibler Weise dargethan hat, wahrscheinlich auf eine Hyperämie der Leber zurückführen müssen, die unter dem Turgor des menstrualen Zustandes innerhalb der Genitalien entsteht.

Die Auffassung dieser Hautaffectionen als vicariirende Menstruation hat wesentlich dazu beigetragen, dass man in Fällen, in denen chronische Hautkrankheiten mit einer *Suppressio mensium* zusammentrafen, auch jene von der letzteren in Abhängigkeit brachte, und es wurde namentlich zur Zeit der Humoralpathologie für die Beseitigung der Hautkrankheiten in solchen Fällen ein grosser Werth auf das Wiederhervorrufen der Menses gelegt. Ich habe bisher aus eigener Erfahrung nicht feststellen können, inwieweit zwischen diesen beiden Erscheinungen ein wirklicher ursächlicher Zusammenhang besteht, soviel jedoch ist jedenfalls sicher, dass man den Einfluss, welchen eine *Suppressio mensium* auf die Entstehung chronischer Hautkrankheiten besitzt, wenn ein solcher überhaupt vorhanden ist, in hohem Masse übertrieben hat. Dasselbe muss ich auch von dem Einfluss sagen, welchen man dem physiologischen Ausbleiben der Menstruation in den klimacterischen Jahren nach dieser Richtung hin vielfach zugeschrieben hat. Gustav Behrend.

Menstrualkolik, s. Dysmenorrhoe, V, pag. 459.

Menstruation (Menses, Catamenien, Periode, Epoche, Regel, Monatsfluss, Reinigung, das „Blut“, das „Unwohlsein“).

Die Menstruation ist eine beim menschlichen Weibe periodisch, meist in regelmässigen Intervallen wiederkehrende und typisch verlaufende, blutige Aus-

scheidung aus den Genitalien. Sie ist eine dem Menschengeschlechte allein eigenthümliche Function, die bei fast allen Racen bisher beobachtet worden ist und bereits in den ältesten, auf uns gekommenen Urkunden Erwähnung findet.

Die Anschauungen der Alten über ihr Wesen und ihre Bedeutung waren sehr verschiedenartige und zum Theil höchst verwunderliche. Meist wurde sie für eine kritische Ausscheidung gehalten, die allerlei schädliche Stoffe aus dem Körper entferne (daher Reinigung), und diesen letzteren schrieb man giftige Eigenschaften zu. Nur bei den Indern scheint dieselbe für eine Art Abort gegolten zu haben, eine Ansicht, die der heutzutage giltigen sehr nahe steht.

Dem ersten Eintritt der Menstruation geht bei jedem Individuum eine gewaltige Veränderung im körperlichen und geistigen Zustande voraus, die man unter dem Namen der „Pubertätsentwickelung" oder „Entwickelung" schlechthin begreift; die körperlichen Formen runden sich ab und verlieren ihren vorher häufig scharfen, eckigen Contour; die Brüste werden voller, die Brustwarzen wachsen und beginnen hervorzuragen, in der Achselhöhle, auf dem *Mons Veneris*, an der Vulva erscheinen die Pubes; die grossen Labien füllen sich mit Fett, wachsen, schliessen dicht und bedecken die Nymphen. Vor Allem aber vergrössern sich der Uteruskörper, der bis dahin nur ein kleines Anhängsel des Cervix gebildet hatte, und die Ovarien, resp. die in ihnen enthaltenen Eier.

Dieser Process geht in verhältnissmässig kurzer Zeit (1—2 Jahren) vor sich; die bedeutende Veränderung der Wachsthums- und Ernährungsverhältnisse des Organismus nimmt dessen ganze Kraft in Anspruch, so dass er gerade in dieser Zeit krankmachenden Einflüssen weniger Widerstand entgegensetzen kann als sonst, welche somit leicht die ganze Entwickelung aufhalten und stören. Abgesehen von der Chlorose, die gerade dann meist manifest wird, offenbart sich in dieser Phase des Lebens auch häufig die hereditäre Anlage zur Phthise.

Die bedeutende Reizung der Nerven, die das schnelle Wachsthum und die gesteigerte Function der inneren Generationsorgane ausübt, bringt ebenso häufig neurotische oder psychische Dispositionen zur vollen Geltung oder ruft sie hervor, wo sie nicht vorhanden waren (Hebephrenie, Manie, Hysterie).

Andererseits wirken körperliche Leiden und Schwächezustände (schlechte Ernährung, Scrophulose, Lues) auf die Schnelligkeit der Pubertätsentwickelung zurück und verzögern sie oder hemmen sie gänzlich (Cretinismus).

Mangeln die inneren Generationsorgane ganz oder auch nur die Ovarien, so fehlt die Pubertätsentwickelung völlig. Bildungsfehler des Uterus allein sind auf sie ohne Einfluss; bei Anwesenheit selbst nur rudimentärer Keimdrüsen ist sie vorhanden, wenn auch quantitativ beschränkt.

Die Vollendung der Reife des weiblichen Individuums bezeichnet gemeiniglich der Eintritt der ersten Menstruation. Dieselbe erfolgt in sehr verschiedenem Alter; in wärmeren Climaten bedeutend früher als in kühleren; in den tropischen und subtropischen beispielsweise bereits im 10. Lebensjahre, in unseren Breiten im 13. bis 15., noch später im hohen Norden. Demnächst ist ihr Auftreten von der Race abhängig. Sie tritt (GÖTH) in Siebenbürgen bei Rumäniern, Armeniern, Juden und Zigeunern schon mit 13—14 Jahren, bei Deutschen, Ungarn und Széklern erst im 15. Jahre ein. In Petersburg (RODSEWITSCH) bei Jüdinnen früher, bei Finnländerinnen später als bei Russinnen. Innerhalb derselben Race wiederum ist sie beeinflusst von der Lebensweise. Städterinnen bekommen die Regel früher als Landbewohnerinnen; harte körperliche Arbeit verzögert, Wohlleben und geistige Frühreife beschleunigt ihren Eintritt.

Ein so häufiges und wichtiges Zeichen des Eintrittes der Geschlechtsreife die Menstruation aber auch ist, ein ganz unbedingt nothwendiges ist sie keineswegs. Sie fehlt zuweilen bei Frauen, die sonst normal entwickelt sind und concipiren. Bei anderen erscheint sie erst nach regelmässiger Ausübung des Coitus.

Im Gegensatze dazu ist mitunter ein abnorm frühes Auftreten der Menses zu constatiren *(Menses praecoces)*. Wenn auch nicht jede Blutung aus den

Genitalien eines Kindes als „Regel“ anzusprechen ist, so sind doch genügend sichere Beobachtungen vorhanden, die das Vorkommen einer in regelmässigen Zwischenräumen (3, 4, 12 Wochen) oder zunächst ganz unregelmässig wiederkehrenden Blutung in frühester Kindheit, selbst bereits in den ersten Tagen nach der Geburt erhärten. Die betreffenden Kinder waren bei ihrer Geburt zum Theile schon sehr gross, zum Theile entwickelten sie sich sehr schnell, andere unterschieden sich im Allgemeinen in Nichts von ihren Altersgenossen Die äusseren Geschlechtstheile waren stets dem reifen Alter entsprechend entwickelt, während die psychische Entwickelung eine sehr verschiedene, öfter subnormale war und körperliche und geistige Ausbildung manchmal seltsam contrastirten. Es sind genügend sichere Fälle beschrieben, dass derartige, vorzeitig entwickelte Mädchen in sehr frühem Alter mit reifen Kindern niederkamen. Die Ursachen dieser Abnormität sind noch ganz dunkel. In einem von PROCHOWNIK [34]) berichteten Falle, der zur Section kam, fand sich ein für das Alter des Kindes abnorm entwickelter Uteruskörper, der in kleineren Dimensionen völlig das Verhalten eines normalen Uterus post menses zeigte. Die Ovarien waren ebenfalls grösser als gewöhnlich und liessen die Spuren stattgefundener Ovulation (Narben an der Oberfläche, ein frisches und mehrere geschrumpfte Corpora lutea, Hyperämie des Stroma etc.) erkennen.

Das am meisten Auffallende an dem ganzen Vorgange der Menstruation ist seine periodische Wiederkehr in meist regelmässigen Intervallen, von der sich fast alle ihm gegebenen Bezeichnungen herleiten. Der Typus derselben ist ein sehr verschiedener und wechselt unter normalen Verhältnissen gewöhnlich zwischen 21—31 Tagen; meist beträgt er 27—29 Tage. Jedoch giebt es nur wenige Frauen, die mit absoluter Sicherheit den Eintritt der Menses berechnen können; der Termin kann bei derselben ganz gesunden Frau (LÖWENHARDT [14]) sogar zwischen 21—34 Tagen schwanken; er wird auch von äusseren Verhältnissen, körperlichen oder geistigen Einflüssen (Anstrengung, geschlechtliche Erregung, psychische Einwirkungen) beeinflusst. Dasselbe gilt von der Dauer und Quantität der Blutung; beide können durch die eben angeführten Ursachen vermehrt oder verringert werden. Nach HENNIG [23]) gelten diese Angaben nicht für die polaren Gegenden. Die Frauen der Lappen und Grönländer sollen nur in 3monatlichen oder noch längeren Intervallen, die der Eskimos im Winter gar nicht, die der Feuerländer überhaupt nicht oder jedenfalls nur sehr selten menstruirt sein.

Meist hält die Blutung 4—5 Tage an, ihre Dauer schwankt jedoch zwischen 1—8 Tagen. Ebenso ungleich ist die Masse der Ausscheidung. Das absolute Mass der letzteren ist schwer zu ermitteln; es wächst im Allgemeinen mit der längeren Dauer. In warmen Climaten soll es im Durchschnitt grösser, in kühleren geringer ausfallen.

Mitunter kommt es mitten im freien Intervall noch zu einer kleinen Blutausscheidung *(Règles surnuméraires)* (cf. *Dysmenorrhoea intermenstrualis).* Seltener, unregelmässiger oder häufiger Eintritt der Menstruation, schwache oder übermässig starke, lang dauernde Blutung ist abnorm und beruht, wie schon oben erwähnt, auf Störungen oder krankhaften Veränderungen des Gesammtorganismus (Chlorose, Anämie, Consumtion — Plethora, Emphysem, Herzfehler) oder der Generationsorgane (Hypoplasia uteri, bindegewebige Degeneration des Endometriums oder des Parenchyms — Metritis, Fibroide, Endometritis, Peri- und Parametritis). Besonders hochfieberhafte Krankheiten (Infectionskrankheiten) bringen, wenn ihr Auftreten mit der Epoche nahezu oder genau zusammenfällt, heftige Blutungen zuwege und bedingen verfrühten Eintritt derselben. Jedoch ist nicht jede Genitalblutung im Verlaufe derselben als Menstruation anzusprechen; häufig ist sie die Folge entzündlicher oder degenerativer Processe des Endometriums oder einer Veränderung der Gefässwandungen und der gesammten Blutmasse (Pseudomenstruation).

Bei geistiger Ueberanstrengung (SCHRADER [20]), tiefem Daniederliegen der Kräfte (Consumtion, schlechte Ernährung, Reconvalescenz, ungesunde Lebensweise,

Kummer etc.) fehlen die Menses bisweilen ganz (cf. Amenorrhoe), ebenso während der Gravidität, des Puerperiums und meist auch der Lactation, doch sind gerade während der letzteren in späteren Monaten die Regeln nicht selten. Es werden auch Fälle berichtet, in denen sie während der Gravidität längere Zeit hindurch oder sogar stets typisch wiederkehrten, meist schwächer, öfters stärker als gewöhnlich oder sogar, während sie sonst fehlten, nur zu dieser Zeit sich einstellten; doch haben genauere Untersuchungen von LEVY[18]) (München) erwiesen, dass man hier gerade sehr vielen Täuschungen ausgesetzt ist. In seinen eigenen, sehr sorgfältig beobachteten Fällen konnte er sich stets überzeugen, dass es sich um Anomalien des Eies *(Placenta praevia)* oder Blutung aus erodirten Muttermundslippen handelte. Eine ganz sichere Beobachtung will HENDERSON[22]) bei einem Fall von *Uterus duplex* gemacht haben, dessen eine Hälfte während der ersten Gravidität der andern die ganze Zeit derselben, während der späteren Schwangerschaften mehrere Monate hindurch regelmässig menstruirte.

Viel weniger studirt ist der Einfluss, den die Menstruation auf die Krankheiten ausübt. Es ist natürlich, dass ein heftiger Blutverlust die Widerstandsfähigkeit des Organismus sehr erheblich schwächt.

Auch psychische Affecte (Schreck, Angst, Kummer, Freude), sowie Geisteskrankheiten, lasciver Lebenswandel, häufige geschlechtliche Erregung, Lesen aufregender Schriften, Onanie, sind auf den Menstruationsprocess von bedeutendem Einflusse und können Quantität, Dauer und Eintritt der Menses ganz erheblich verändern. Die letzteren vermehren und beschleunigen sie, während die negativen Affecte das Gegentheil bewirken.

Der Eintritt und Verlauf der Regel ist in einzelnen Fällen durchaus frei von irgendwelchen Empfindungen, so dass die Frauen erst durch die beginnende Blutung auf sie aufmerksam gemacht werden; meistens jedoch geben ihr Erscheinungen sehr mannigfacher Art, oft in ganz regelloser Weise combinirt, voraus oder begleiten dieselbe *(Molimina menstrualia)*, denen der menstruale Vorgang den charakteristischen Namen „das Unwohlsein“ verdankt.

In der überwiegenden Mehrzahl sind die Beschwerden: Schmerzen und Ziehen im Kreuz und Leib, Gefühl von Schwere und Wärme daselbst, Harndrang, Störungen in der Defäcation (seltener Obstipation, meist Diarrhoe), kurzum Symptome, wie sie sich bei jeder activen (entzündlichen) Hyperämie der Beckenorgane vorzufinden pflegen. Jedoch bleibt diese Veränderung der Circulationsverhältnisse durchaus nicht immer auf das Becken beschränkt, sondern zieht andere Regionen in ihr Bereich; es stellen sich Schwellung und Schmerzhaftigkeit der Brüste, Störungen der Verdauung, Wallungen nach dem Kopfe, Kopfschmerz, allerlei Processe in der Haut (blaue Ringe um die Augen, Erythem, Erysipel, Urticaria, Hämorrhagieen etc.), nervöse und psychische Erregbarkeit ein; von diesen Symptomen ist meist eines oder das andere oder mehrere zugleich, wenn auch nur schwach angedeutet, nachzuweisen, woraus zur Evidenz hervorgeht, dass der Menstruationsprocess durchaus nicht auf die Generationsorgane sich beschränkt, sondern reflectorisch den ganzen Organismus in Mitleidenschaft zieht. Ueber die dadurch hervorgerufenen Veränderungen des Stoffwechsels wissen wir noch wenig. Mit dem Eintritt der Blutung sinken (GOODMANN[24]), JACOBI[25]), REINL[26]) Temperatur, Blutdruck und Harnstoffausscheidung, freilich nur in geringem Masse.

Die Untersuchung der Genitalien zeigt, dass die Talgdrüsen der Vulva stärker secerniren; letztere ist mit mehr weniger blutig gefärbtem, fade, nicht selten fötid riechendem Schleim bedeckt, den man auch in der Vagina findet. Vulva und Vagina zeigen dem Gefühl nach erhöhte Temperatur, sind succulent und hyperämisch; die Portio fühlt sich ebenfalls weicher an und erscheint etwas geschwollen, der Muttermund bei Nulliparen rundlich, der Körper etwas mehr aufgerichtet, unter Umständen (durch Retention von Blut) sogar bis zu Hühnereigrösse ausgedehnt (DUNCAN). Im Speculum sieht man die Portio dunkel gefärbt und aus dem Muttermunde den blutigen Schleim sich continuirlich oder absatzweise

ergiessen. FRANKENHÄUSER (cf. WYDER [11]) sah öfters die Bildung von Blutblasen theils in der Nähe des Muttermundes, theils weiter nach abwärts in der Scheide, welche platzen und kleine punktförmige Erosionen hinterlassen.

In dem entleerten Secret finden sich bei stark fliessenden Menses zuweilen Gerinnsel von wechselnder Grösse, während es im Allgemeinen nicht coagulirt. Seine Eigenthümlichkeiten verdankt das „Menstrualblut" der Beimischung der Secrete des Uterus, der Scheide und der Talgdrüsen der Vulva: die mikroskopische Untersuchung zeigt uns ausser Blut- auch Schleimkörperchen, Fettkörnchen, Flimmer-, Cylinder- und Plattenepithelien, hin und wieder selbst kleine Schleimhautfetzen.

Dass die Menstrualblutung aus dem Uterus sich ergiesse und nicht aus tiefer gelegenen Theilen, war schon lange bekannt; dass sie aber aus dem Uterus selbst, resp. dessen Schleimhaut, stamme und wie dieser Vorgang sich abspiele, ist erst in der neuesten Zeit, nachdem schon VIRCHOW, KUNDRAT und ENGELMANN [5]), WILLIAMS [6]), REICHERT [7]) Untersuchungen darüber angestellt haben, von LEOPOLD [8]) in exacter Weise nachgewiesen und haben spätere Beobachter (WYDER [10, 11]), C. RUGE, MÖRICKE [12, 13]) seine Befunde in fast allen Punkten bestätigt. Seiner Arbeit ist die folgende Darstellung entnommen.

In dem freien Intervall zwischen zwei Menstruationen beginnt die Schleimhaut des *Corpus uteri*, die nach der Periode 2—3 Mm. dick ist, zu schwellen, während die des Cervix vollkommen unbetheiligt bleibt. Sie wird weicher, lockerer, sammtartig, ihre Zellen vergrössern sich, vermehren sich aber nicht in dem Masse, wie man nach dem Grade der Dickenzunahme (auf 6—7 Mm.) erwarten sollte und rücken deshalb auseinander. Die zwischen ihnen liegenden Lymphräume werden geräumiger, die Drüsen nehmen an Länge zu und erweitern sich in der Tiefe, während die grösseren Gefässe vorerst noch nicht bemerkenswerth gefüllt sind. Die Oberfläche der Schleimhaut faltet sich und buchtet sich vor, und dicht unter derselben sieht man die oft in mehreren Lagen geschichteten Capillaren. Tritt nun die menstruale Fluxion zum Uterus ein, so füllen sich die Capillarnetze der Schleimhaut strotzend mit Blut; sie können um so leichter dem gesteigerten Blutdrucke nachgeben und an Caliber zunehmen, als sie, wie oben erwähnt, in gelockertem Gewebe liegen. Zu ihnen gelangt das Blut durch zahlreiche, spiralig gewundene Arterien in grosser Menge, während für den Abfluss durch nur spärliche, geradlinig zur Musculatur verlaufende Venen schlecht gesorgt ist. Daher kommt es zur Ruptur der Capillaren und zum Austritte von Blut auf die Oberfläche und in die obersten Schichten des Gewebes. Diese werden dadurch unterminirt, abgehoben, beginnen zu verfetten und entleeren sich als Detritus mit Blut und Schleim gemischt.

Mit dem Eintritt der Blutung schwillt die Schleimhaut wieder ab, sinkt gewissermassen zusammen. Das lockere Gewebe verdichtet sich wieder, die in die Länge gezogenen Drüsen werden zu spiraligen, ausgebuchteten Gängen, ihre Mündungen stehen weit offen. Mit dem Aufhören der Blutung beginnt überall gleichzeitig die Regeneration, die am 9., 10. Tage bereits vollkommen vollendet ist. Die Zelltrümmer und Blutreste werden abgestossen oder resorbirt, neu wuchernde Zellen füllen die entstandenen Lücken, und von den Drüsenmündungen aus verbreitet sich flächenhaft das Cylinderepithel. Die Schleimhaut wird dabei wieder ärmer an Blut, beginnt dann aber auf's Neue (erste Beobachtung vom 18. Tage nach dem Aufhören der letzten Menses) zu schwellen und den Cyclus neuerdings zu wiederholen.

Die Untersuchungen von Ruge und Möricke, die an Präparaten vorgenommen wurden, die dem menstruirenden Uterus mittelst des scharfen Löffels entnommen waren, sowie diejenigen von Sinéty, zeigten im Gegensatze zu Leopold, dass das Epithel nicht verloren, sondern vollständig erhalten und hin und wieder durch Blutextravasate abgehoben war. Von fettiger Degeneration konnten sie niemals auch nur eine Spur erkennen und glauben, dass Leopold's Befunde durch „postmortale" Veränderungen veranlasst worden seien; sonst bestätigen sie seine Angaben. Wyder nimmt einen vermittelnden Standpunkt ein. Er hat sich selbst von dem Vorhandensein des Epithelbelages im menstruirenden Uterus überzeugen können; andererseits jedoch lehrte ihn die Untersuchung des abgesonderten Schleims, dass derselbe intacte oder veränderte Cylinderzellen, Interglandularzellen, zum Theil sogar ganz kleine Gewebsstückchen mit Drüsen führt; im weiteren Verlaufe zeigen sich dieselben verändert, fettig zerfallen, körnig getrübt. Daraus geht hervor, dass die Substanz der Schleimhaut in der That durch den Menstrualprocess angegriffen wird und sich, wenn auch nicht stets, so doch unter Umständen in grösserer oder geringerer Ausdehnung losslösst. Die Blutung finde dabei entweder per diapedesin oder per rhexin statt, wahrscheinlich in jedem Falle auf beide Art. In der Nähe der Gefässe werde die Blutansammlung am grössten sein; das Blut dringe nach der Oberfläche und trete zwischen den Epithelien oder unter sie aus, indem es sie völlig ab oder zu einer Blase aufhebe, die nachträglich platze und deren Decke sich entweder wieder anlege oder verloren gehe. Das von Extravasaten zertrümmerte und abgelöste Gewebe stosse sich dann ab oder geht durch Verfettung zu Grunde. Die Regeneration des Inter-

glandulargewebes gehe von den tiefsten Schichten desselben aus, in denen sich eine reiche zellige Hyperplasie entwickle; das Oberflächenepithel ergänze sich von dem Drüsenepithel sowohl als von kleinen restirenden Epithelinseln aus.

Auch die Tubenschleimhaut ist hyperämisch und lässt Blut austreten. Von der Betheiligung der Ovarien am Menstrualprocess wird weiter unten noch die Rede sein. Hier sei nur angeführt, dass sie, wenn sie in Inguinalhernien gelagert, der Untersuchung durch Gesicht und Gefühl sich bequem darboten, zur Zeit der Periode deutlich vergrössert und schmerzhaft gefunden werden. Doch wird die allgemeine Giltigkeit dieser Beobachtungen von vielen Seiten angezweifelt und die Verlagerung oder krankhafte Veränderung des Organs als Ursache der katamenialen Schwellung angesprochen. Meyer[21]) fand bei seinen an lebenden gesunden Frauen angestellten Untersuchungen „eine Grössenzunahme nur bei einigen Individuen sehr deutlich ausgeprägt“, während er vielfach keine zweifellose Volumsvergrösserung fühlen konnte. Weitaus am häufigsten erschien die Consistenz vermehrt. Die Gestalt war in einigen Fällen mehr abgerundet, in wenigen erschien die Oberfläche zur Zeit der Regel höckerig; in einzelnen gelang es sogar, eine deutliche Prominenz (reifer Follikel) der Lage nach zu bestimmen.

Die Altersperiode, während welcher die Menses fliessen, die Blüthezeit des weiblichen Organismus, ist verschieden lang und von den verschiedensten allgemeinen und individuellen Einflüssen abhängig. Sie dauert in unseren Breiten im Durchschnitt 30 Jahre.

Die Ursachen, die auf die Dauer derselben einwirken, sind auch hier zuerst Nationalität und Klima; im Norden ist dieselbe viel länger als im Süden. Die arabischen Frauen sollen beispielsweise bereits in den Zwanziger-Jahren die Periode verlieren. Früher Eintritt scheint auch schnellen Verlust zur Folge zu haben und diese Regel auch innerhalb der gleichen Nationalität giltig zu sein.

Sexuelle Thätigkeit, regelmässige Ausübung des Coitus, Puerperien, Lactation verlängern die Zeit der menstruellen Function. Sehr früher geschlechtlicher Umgang scheint jedoch den entgegengesetzten Erfolg zu haben, ebenso sehr schnell sich häufende Puerperien und Aborte, übermässig ausgedehnte oder überhaupt schwächende Lactation, die zur Hyperinvolution des Uterus und Verlust seiner vitalen Energieen führen. Ganz denselben Einfluss haben gewisse Erkrankungen des Uterus und der Ovarien (cf. Amenorrhoe), sowie andere schwächende Potenzen, auch grosse Fettleibigkeit. Frauen mit spärlichen, unregelmässigen Menses sollen dieselben früher verlieren als solche, bei denen sie reichlich und regelmässig vorhanden waren.

Verlängert wird die Menstruationszeit durch Hypertrophie des Uterus, Fibroide desselben, Polypen, sowie durch alle krankhaften Zustände, die eine (sei es active, sei es passive) Hyperämie der Unterleibsorgane, speciell des Uterus, hervorrufen. Doch täuschen sich die Frauen sehr häufig über die Qualität aufgetretener Blutungen im höheren Alter, die sie für menstruelle halten, während sie häufig das Symptom einer zuweilen malignen Erkrankung des Uterus (Carcinom) darstellen.

Ganz ebenso wie sie den Eintritt der Menses früher zu Stande kommen lassen, verlängern günstige äussere Verhältnisse auch die Dauer derselben.

Die längste Menstruationsdauer findet sich nach COHNSTEIN bei Frauen, welche frühzeitig menstruirt werden, sich verheiraten, mehr als 3 Kinder gebären, die Kinder selbst nähren und im Alter von 38—42 Jahren noch rechtzeitig niederkommen.

Der vollständigen Cessation der Menses, der Menopause, geht nun aber eine sogenannte „kritische Periode“ voraus, in der sich die mit dem Erlöschen der Sexualfunctionen verknüpften Veränderungen des Geschlechtsapparates sowohl wie des Gesammtorganismus ausbilden. Diese Zeit, die klimakterische, der Climax, ist in Bd. IV von KISCH ausführlich besprochen, auf dessen Artikel hiermit verwiesen wird. Zu erwähnen ist nur noch, dass der Climax durch Castration (BATTEY, HEGAR) in therapeutischer Absicht (bei Fibroiden etc.) zuweilen anticipirt wird.

Dies führt uns zu der wichtigen Frage, welche Beziehung zwischen den Ovarien, resp. der Ovulation und der Menstruation bestehe.

Der Zusammenhang beider galt früher ohne Weiteres als feststehend und man nahm an, dass das beim Platzen eines GRAAF'schen Follikels aus den verletzten Gefässen sich ergiessende Blut mit dem Ei zusammen, von der den Eierstock umklammernden Tube aufgenommen und nach aussen geleitet, als Menstrualausscheidung zu Tage trete. Als man in der Gebärmutterschleimhaut die Quelle der Blutung kennen gelernt hatte und bemerkte, wie geringfügig das Extravasat in dem geborstenen Follikel war, war man über das Irrthümliche der bisherigen Anschauung sofort klar und PFLÜGER setzte an die Stelle der alten eine neue Theorie. Durch das Wachsen und Reifen der Follikel im Ovarium werde fortwährend eine gewisse Menge von Reizen dem Centralorgan zugesandt, die sich allmälig summirend, schliesslich reflectorisch eine Hyperämie der Beckenorgane hervorriefen, die die Reifung eines Eies vollende, die Berstung eines Follikels und den Austritt des reifen Eies verursache, und zu gleicher Zeit die Uterusblutung bedinge.

Während hier also die Vorgänge im Eierstock als die Ursache und Bedingung der Menstruation angesehen werden, werden von anderer Seite gewichtige Argumente in's Feld geführt, die beweisen sollen, dass dies Verhältniss nicht bestehe. In erster Linie müssen wir als Gegner dieser Anschauungen BEIGEL [3]) nennen, und ihm gesellen sich SLAVJAŃSKI [15]) und DE SINÉTY [19]) an.

BEIGEL führt für seine Meinung die Fälle doppelseitiger Ovariotomie in's Feld, in denen längere Zeit hindurch das mehr weniger regelmässige Auftreten von Blutungen aus der Gebärmutter beobachtet werden konnte. Dass periodische Blutungen auch bei Männern vorkommen, beweise zur Evidenz, dass die Function von Ovarien dabei ganz und gar ohne Belang sei. Ferner sei durch Obductionsbefunde nachgewiesen, dass trotz regelmässiger Menstruation zuweilen nicht eine Spur einer von Follikelberstung herrührenden Narbe am Ovarium gefunden werde, oder dass die vorhandenen reifen und unreifen Follikel der Eier völlig ermangelten. BEIGEL's Ansicht ist nun folgende: Mit ähnlicher Regelmässigkeit, wie das Bedürfniss nach Ruhe, nach Nahrungsaufnahme, treten als Ausdruck der geschlechtlichen Erregung Impulse im Bereiche der Genitalsphäre auf, in Folge deren zugleich mit Hyperämieen in den verschiedensten Körperregionen ein so mächtiger Blutzufluss zu den Beckenorganen stattfindet, dass diese anschwellen, Veränderungen, die sich durch die Gebärmutterblutung wieder ausgleichen. Die Ovarien sind nur insofern daran betheiligt, als in Folge der, auch sie betreffenden Hyperämie die Follikel gewissermassen stossweise der Reifung näher geführt werden, und wenn sie einen gewissen Grad der Entwickelung erlangt haben, in Folge einer erneuten Fluxion, sei sie nun menstruell oder anderweitig bedingt (Coitus), bersten.

Gegen diese Beweisführung wird aber von der Gegenpartei lebhafter Widerspruch erhoben. Das Fehlen makroskopischer Beweise der Follikelberstung bei bestehender Menstruation ist nach SCANZONI [2]) ein zwar nicht bestreitbares aber äusserst seltenes Vorkommniss. Es sei jedoch damit ein Fehlen der Follikelreifung durchaus nicht erwiesen; es könne sich entweder um zwar normale aber tief gebettete, später abortiv zu Grunde gegangene Eier oder um GRAAF'sche Bläschen handeln, deren Wandungen krankhaft verdickt waren und dem sie ausdehnenden Inhalt einen ungewöhnlich starken Widerstand entgegenzusetzen vermochten.

Die Erfahrungen nach Excision beider Ovarien sprechen (SCANZONI [2]), HEGAR [4]) ganz im Gegentheil für die Abhängigkeit der Menstruation von denselben; denn in der Regel verschwinden danach die Menses dauernd. Wo das nicht der Fall war, ist der Verdacht nicht ausgeschlossen, dass Ovarialgewebe zurückgeblieben war, sei es als ein isolirtes, überzähliges Ovarium, dessen Existenz schon mehrfach beobachtet sei und das eventuell auch an ganz ungewöhnlichen Stellen gesucht werden müsse (FEOKTISTOW [31]), sei es bei der Stielbildung. Dass diese abgeschnürten Reste keineswegs stets zu Grunde gehen, beweisen die Fälle von Gravidität, die nach doppelseitiger Ovariotomie bereits beobachtet worden sind. Nur ein sehr genau erhobener Leichenbefund könne den zwingenden Beweis

der Abwesenheit jeder Spur von functionirendem Eierstockgewebe liefern. Es muss auch in Erwägung gezogen werden, dass eine Täuschung insofern vorliegen kann, als gar kein Ovarialtumor entfernt worden ist. Es ist auch auf die blossen uncontrolirten Aussagen der Operirten kein Verlass, da sie häufig Vorhandensein der Menses simuliren, um eines in ihren Augen so wichtigen Attributs des Geschlechtscharakters nicht vor aller Welt verlustig gegangen zu sein. Sind wirklich Blutungen da, so können diese leicht auf ganz anderen Ursachen beruhen — Fibroiden, Polypen, Carcinom, Herzfehler, Emphysem, Lebererkrankungen.

Das Auftreten periodischer Blutungen auch bei Männern beweise, dass für sie häufig gewisse mechanische Bedingungen vorhanden seien, die sich ja auch bei castrirten Frauen vorfinden könnten, ohne dass deswegen die regelmässig sich wiederholenden Hämorrhagieen als menstruale zu deuten wären. Freilich muss zugegeben werden, dass der gewöhnlich durch die Function der Eierstöcke gesetzte Anstoss auch unter Umständen durch pathologische Reizung der betheiligten Nervenbahnen ersetzt werden kann, durch Narben (nach Ovariotomie) oder durch Erkrankungen des Uterus und seiner Adnexe.

Viel gewichtigere Gründe führt SLAVJAŃSKI [15]) auf. Seine Untersuchungen haben ihn gelehrt, dass selbst im kindlichen Alter bereits Follikel reifen und bis zu einer Grösse sich entwickeln, die der bei mannbaren Individuen nur wenig nachgiebt; dieselben gehen abortiv zu Grunde. Trotzdem kommt es in der Regel nicht zur Menstruation. — Dass Ovulation ohne Menstruation vorkomme, ist auch anderweitig genügend festgestellt; es beweisen das die Fälle von Defect der Tuben und des Uterus, in denen die Obduction alle Zeichen der Function in den Ovarien erhärtete, ferner die ebenfalls sicher constatirten Beobachtungen fruchtbarer Frauen, die nie menstruirt hatten. Andererseits ist aber stets die Pubertätsentwickelung an das Vorhandensein regelmässig und normal functionirenden Ovarialgewebes gebunden, abgesehen von dem Fall von SINÉTY [19]), in dem nur Primordialfollikel im Ovarium sich fanden, und dem bereits oben erwähnten von PAGET (BEIGEL [3]), in dem die Eier in den Follikeln völlig fehlten.

Aber auch diese letztangeführten Thatsachen verlieren an grundsätzlicher Bedeutung, wenn man erwägt, dass es keineswegs die Eireifung ist, die den Menstruationsprocess bedingt — die Unabhängigkeit beider von einander ist durch LEOPOLD'S [9]) Untersuchungen vollkommen sichergestellt — sondern nach PFLÜGER die Entwicklung der Eier und das Wachsthum der Follikel, woran es ja in beiden Fällen nicht gefehlt hat. Seitdem wir ferner die Betheiligung der Uterusschleimhaut besser kennen gelernt haben, dürfen wir wohl annehmen, dass sie im kindlichen Alter noch nicht befähigt ist, auf die betreffenden ovariellen Reize in gleicher Weise zu antworten wie später, womit auch SLAVJAŃSKI'S Einwurf seine Erledigung fände.

Neuerdings sind noch einige andere Deutungen des Menstruationsprocesses versucht worden. LAWSON TAIT sucht die Veranlassung desselben in den Tuben. Gegen ihn richten sich die eben gemachten Auseinandersetzungen ebenfalls. LÖWENTHAL [27, 28]) hat seine Theorie auf theils völlig unerwiesenen, theils geradezu unrichtigen Grundlagen errichtet, so dass sie einer Widerlegung gar nicht bedarf. GOODMANN [24]), dem JACOBI [25]) und REINL [26]) beipflichten, sieht in einer ursprünglichen Periodicität der Lebensprocesse des Weibes, im Fluthen und Ebben derselben, die Ursache der Regel, völlig unabhängig von den Ovarien. Die Schwächen dieser Anschauung und ihre mangelhafte Begründung hat FEOKTISTOW [31]) sehr lichtvoll auseinandergesetzt, auf dessen Arbeit hiermit verwiesen sei. SIGISMUND [29]) vermuthete, dass das Zugrundegehen eines — nicht befruchteten — Eichens Zerfall der Schleimhaut und Blutung bedinge, hält die Menstruation also gewissermassen für einen Abort. Die Erkenntniss der Unabhängigkeit der Regel von der Ovulation entzieht dieser Anschauung den Boden.

Am besten bewährt sich somit noch immer die PFLÜGER'sche Erklärung, die wir mit FEOKTISTOW [31]) den neueren Forschungen entsprechend folgendermassen formuliren wollen:

Die durch das stetige Wachsthum der Eier und Follikel während längerer Zeit gesetzten Erregungen summiren sich, bis eine gewisse Grösse des Reizes erreicht ist, die im Stande ist, eine Reflexation der Vasomotoren auszulösen. Es treten damit Gefässerweiterungen in den verschiedensten Organen des Körpers, ganz besonders aber im Becken ein, die sich als die oben beschriebenen Molimina bemerkbar machen. Da die Erregungen andauern, steigert sich die Hyperämie, bis es zum Blutaustritt, zur Menstrualblutung kommt. Damit ist gewissermassen die Entladung erfolgt, die Erregung der Vasomotoren erlischt, die Hyperämie schwindet. Die durch die Blutung stark veränderte Uterusschleimhaut bildet sich zurück und beginnt erst nach einiger Zeit, während welcher sie zu den charakteristischen menstruellen Veränderungen ungeeignet ist, wieder zur Norm zurückzukehren, bis das allmälige Anwachsen der Reize auf's Neue zur Blutung führt. Mitunter jedoch ist die Reizwirkung, resp. die durch diese bewirkte Hyperämie des Uterus nicht so stark, um eine Blutung hervorzurufen; es kommt nur zu periodischer oder periodisch verstärkter Schleimabsonderung, die wir als Ersatz für die gewöhnliche blutige Ausscheidung ansehen müssen. Letztere kann überhaupt schon deswegen nicht als das Wesentliche der menstruellen Vorgänge gelten, da uns die Erfahrung lehrt, dass vor ihrem ersten Auftreten in den Entwicklungsjahren, nach ihrem Verschwinden im höheren Alter, bei ihrer völligen Abwesenheit während der ganzen Lebenszeit Schwangerschaft eintreten kann. Diese Vorkommnisse beweisen, dass die menstruellen Veränderungen der Schleimhaut jedenfalls vor dem Eintritt der katamenialen Blutung vorhanden sind und sie überdauern. Auf diese Schleimhautprocesse werden wir umsomehr ein besonderes Gewicht zu legen haben, als ein von GUSSEROW [1]) angeführter Fall — pygopage Zwillinge mit gemeinschaftlicher Beckencirculation, trotzdem Auftreten der Menses zu verschiedenen Zeiten bei beiden — lehrt, dass die Hyperämie der Beckenorgane während der Catamenien des einen Zwillings keineswegs das Erscheinen der Regel auch bei dem anderen zur Folge hatte. In den typischen Veränderungen der Schleimhaut werden wir also wohl das Wesen des Menstruationsprocesses zu suchen haben, während der Menstrualblutung weniger Wichtigkeit beizumessen wäre.

Menstruatio vicaria. Bei einigen wenigen Frauen wird neben dem Uterus noch irgend eine andere Stelle des Körpers der Sitz regelmässiger blutiger Ausscheidungen, oder dieselbe übernimmt, was bei Weitem häufiger ist, zu Zeiten oder dauernd diese Function allein. Lunge, Magen, Mastdarm, vordere Augenkammer, die Haut der Brustwarzen, Geschwüre, Teleangiectasien, Fisteln können so der Sitz der vicariirenden Menstrualblutung oder Hypersecretion werden, und sie wechseln sich zuweilen bei demselben Individuum ab.

Der menstruale Process ruft, wie wir weiter oben bereits besprochen, eine Erregung im gesammten Gefässsystem hervor; bestehen nun nebenbei andere vom Sexualsystem völlig unabhängige Krankheiten des Organismus, die bereits an und für sich Störungen der Circulation oder Brüchigkeit und Widerstandslosigkeit der Gefässe in gewissen Provinzen des Körpers bedingen, so wird sich naturgemäss dort eine Hämorrhagie einstellen können, die nun ihrerseits, wie jeder Blutverlust zur Zeit der Menses (cf. Amenorrhoe), eine Schwächung oder ein Versiegen der eigentlichen Menses zur Folge hat.

Scheiden wir diese Fälle aus, so haben wir unter den übrig bleibenden zwei Typen nach HEGAR [4]) zu unterscheiden. Der erste findet sein Paradigma im Climax; nach Aufhören der Function der Ovarien und des Uterus oder nach Exstirpation derselben erscheinen in Folge einer Gewöhnung des Organismus an periodische Ausscheidungen Blutungen, Congestionen, Diarrhöen in regelmässigen Intervallen. Der zweite findet sein Paradigma in den Zuständen, die wir bei Defect oder rudimentärer Entwickelung des Uterus neben völliger Ausbildung und normaler Function von Ovarien finden. „Der Uterus kann auch durch Krankheit bei Integrität der Ovarien in einen solchen Zustand versetzt werden, dass er die menstruale Ausscheidung nicht (oder wenigstens nicht in zureichendem Masse) besorgen kann.“

Man wird im letzteren Falle eine Blutung dann als vicariirende Menstruation aufzufassen berechtigt sein (HEGAR), wenn sie in den Pubertätsjahren oder nach dem anderweitig veranlassten Schwunde normaler Menses eingetreten ist; wenn die Erscheinungen (Blutung, Secretion, nervöser Zufall) in einem reciproken Verhältniss zu einer etwa nebenbei noch bestehenden Blutausscheidung aus dem Uterus stehen; wenn sie typisch auftreten und das Intervall vollkommen frei ist, oder wenigstens nur diejenigen Zustände aufweist, die eine Folge der vicariirenden Function darstellen (z. B. Verdauungsstörung nach Magenblutung); wenn sie eventuell während der Gravidität und Lactation verschwindet, um nach deren Ablauf in alter Weise wiederzukehren; wenn ferner jede Krankheit fehlt, die unter dem Einflusse menstrualer Wallungen dieselben Symptome bedingen könnte; wenn endlich die Ovarien als functionirend nachgewiesen werden können. Noch mehr gesichert wird die Diagnose, wenn man den Uterus functionsuntüchtig findet.

Diese Kriterien sind nun nicht immer alle vorhanden. Wie die Menses überhaupt, kann auch die *Menstr. vicaria* erst spät, nach bedeutender Ueberschreitung des gewöhnlichen Termines der Pubertät erscheinen, und wie die Regel, auch atypisch auftreten. Auch kann eine gewisse krankhafte Disposition an irgend welchen Körperstellen (Schleimhäuten) sich vom Anbeginne vorfinden, die dann die Localisation der vicariirenden Function bestimmt. „Es wird also immer auf die Combination der erwähnten Kriterien ankommen, welche uns in dem einzelnen Falle bestimmen muss, einen Zusammenhang mit der Ovulation anzunehmen oder nicht.“

Eine Behandlung der *Menstr. vicaria* ist völlig überflüssig, wenn die Gesundheit der betreffenden Frauen unter ihr nicht leidet. Handelt es sich um Blutung aus einer Wunde, Ulceration, Teleangiectasie, so kann man die letztere zu zerstören oder zu entfernen, die ersteren zur Heilung zu bringen versuchen, was freilich gerade unter diesen Umständen seine grossen Schwierigkeiten hat. Ist der Sitz der Blutung der Magen, die Bronchialschleimhaut, die einer directen Einwirkung entzogen sind, so muss man die menstruelle Hyperämie dieser zu mässigen, die der Sexualorgane zu steigern versuchen; wir verweisen hier auf den Artikel Amenorrhoe.

In einzelnen Fällen tritt auch ohne weitere Massnahmen Naturheilung ein und scheint (SCANZONI [1]) Conception und Schwangerschaft darauf einen besonders wohlthätigen Einfluss zu äussern.

Literatur: [1]) Gusserow, Ueber Menstruation und Dysmenorrhoe. Volkmann's Hefte. Nr. 81. — [2]) Scanzoni, Lehrbuch der Krankheiten der weiblichen Sexualorgane. Wien 1875. — [3]) Beigel, Die Krankheiten des weiblichen Geschlechtes. Erlangen 1874. — [4]) Hegar, Die Castration der Frauen. Volkmann's Hefte, 136—138. — [5]) Kundrat und Engelmann, Stricker's med. Jahrbuch. 1873, II, pag. 139. — [6]) Williams, Obst. Journ. of Great Britain. 1874, Aug. 335; 1875. Nov. 496, Dec. 620. Obst. Journ. of Amer. VIII, pag. 727. — [7]) Reichert, Abhandl. der Akademie d. Wissenschaften zu Berlin. 1873, pag. 6. — [8]) Leopold, Studien etc. Archiv f. Gyn. XI, pag. 110. — [9]) Leopold, Untersuchungen über Menstruation und Ovulation. Archiv f. Gyn. XXI, pag 347. — [10]) Wyder, Beiträge etc. Archiv f. Gyn. XIII, pag. 15. — [11]) Wyder, Das Verhalten der *Mucosa uteri* während der Menstruation. Zeitschr f. Geb. u. Gyn. IX, pag. 1. — [12]) Möricke, Centralblatt f. Gyn. 1880, Nr. 13. — [13]) Möricke, Die Uterusschleimhaut etc. Zeitschr. f. Geb. u. Gyn. VII. — [14]) Löwenhardt, Archiv f. Gyn. III, pag. 457. — [15]) Slavjański, Zur normalen und pathol. Histologie des Graaf'schen Bläschens. Virchow's Archiv. 1871, LI. — [16]) Cohnstein, Deutsche Klinik. 1873, Nr 5. — [17]) Góth, Untersuchungen über die Menstruationsverhältnisse etc. Pester med.-chir. Presse. 1879, 42—49. Referat im Centralblatt f. Gyn. 1880, Nr. 5. — [18]) Levy, Ueber Menstruation in der Schwangerschaft. Archiv f. Gyn. XV, pag. 361. — [19]) De Sinéty, Gaz. méd. de Paris. 1876, pag. 623; 1877, pag. 530; 1881, Nr. 13. — [20]) Schrader, Beitr. zur Menstruationslehre. Leipzig 1885. — [21]) Meyer, Klin. Untersuchungen über das Verhalten der Ovarien während der Menses. Archiv f. Gyn. XXII, pag. 51. — [22]) Henderson, Glasgow med. Journ. April 1883, Refer. Centralblatt f. Gyn. 1884, Nr. 7. — [23]) Hennig, Menstruation Centralblatt f. Gyn. 1887, Nr. 17, pag. 274. — [24]) Goodman, *The cyclical theory of Menstr.* Amer. Journ. of obstetr. XI, pag. 398. — [25]) Jacobi, *The question of rest for women during menstruation.* London 1878. — [26]) Reinl, Die Wellenbewegung der Lebensprocesse des Weibes. Volkmann's klin. Vorträge. Nr. 243. — [27]) Löwenthal, Eine neue Deutung des Menstrualprocesses. Archiv f. Gyn. XXIV, pag. 169. — [28]) Derselbe, Zwei casuist. Beiträge zur Menstruationslehre. Archiv f. Gyn. XXVI, pag. 156. — [29]) Sigismund,

Ideen über das Wesen der Menstruation. Berliner klin. Wochenschr. 1871, Nr. 52. — [30]) Flesch, Eine Frage zur Lehre von der Menstruation. Centralblatt f. Gyn. 1886, Nr. 19. — [31]) Feoktistow, Einige Worte über die Ursachen und den Zweck des Menstrualprocesses. Archiv f. Gyn. XXVII, pag. 379. — [32]) Kussmaul, Würzburger med. Zeitschr. III, Würzburg 1862. Ueber geschlechtliche Frühreife. — [33]) Wachs, Ein Fall von vorzeitiger Menstruation etc. Zeitschr. f. Geb. u. Gyn. I, pag. 173. — [34]) Prochownik, Fall von *Menstruatio praecox* mit Sectionsbericht. Archiv f. Gyn. XVII, pag. 330.
Greulich.

Mentagra. Der Name „Mentagra" wird zuerst von PLINIUS in der *Historia mundi* (Lib. XXXVI, Cap. 1) erwähnt, indem dieser Schriftsteller von einer durch Quaestorius Scriba aus Asien nach Italien verpflanzten Hautkrankheit, welche durch das Küssen übertragen wurde, und welche griechisch Lichen, lateinisch Mentagra genannt wurde (Syphilis?), berichtet.

Später wurde „Mentagra" vollständig mit der Bartfinne, Sykosis, identificirt, welche ALIBERT als *„Dartre pustuleuse mentagre"*, BAZIN als *„Teigne mentagre ou sycosique" (Sycosis parasitaria)* bezeichnete, und nur in diesem Sinne ist sie gegenwärtig bei den Autoren zu finden. Siehe daher bei Sykosis.

Auspitz-Schiff.

Mentagrophytes, s. Sycosis.

Mentha, Minze. Von dieser Labiatengattung liefert *Mentha piperita L.*, die Pfefferminze, eine, wie es scheint, blos in England wild vorkommende, sonst aber häufig (im grossartigsten Maassstabe der Oelgewinnung wegen besonders in England und Nordamerika) cultivirte Art, die officinellen Pfefferminzblätter, *Folia (Herba) Menthae piperitae* und verschiedene krausblätterige, wild und angebaut vorkommende Formen, besonders *Mentha crispa L. (Mentha aquatica L. γ. crispa Benth.)* und *Mentha crispata Schrad. (Mentha viridis L. γ. crispa Benth.)* geben die officinellen Krauseminzblätter, *Folia (Herba) Menthae crispae.*

I. *Folia Menthae piperitae.* Die Pfefferminzblätter sind länglicheiförmig oder länglich-lancettförmig, spitz, gestielt, ungleich scharf sägezähnig, 5—7 Cm. lang, drüsig, dunkelgrün, kahl oder nur an den Nerven behaart, besitzen einen starken, flüchtig gewürzhaften Geruch und einen anfangs erwärmend-gewürzhaften, nachträglich auffallend kühlenden Geschmack. Sie geben durchschnittlich 1% ätherisches Oel, *Oleum aethereum Menthae piperitae.*

Dasselbe wird hauptsächlich in England und Nordamerika aus cultivirten Pflanzen gewonnen, ist frisch farblos oder blassgelb, dünnflüssig, hat ein specifisches Gewicht von 0·90—0·91 und muss klar mischbar sein mit Weingeist, selbst mit verdünntem. Es stellt ein variables Gemenge dar eines sauerstoffhaltigen, kampherartigen Körpers, des Menthols (Pfefferminzkamphers, $C_{10}H_{20}O$), welcher sich bei entsprechender Abkühlung in farblosen hexagonalen Prismen abscheidet und eines nach FLÜCKIGER-POWER (1880) aus isomerischen oder polymerischen Terpenen bestehenden Antheils und ist der Träger des Geruches und des Geschmackes, sowie überhaupt der Wirkung der Pfefferminze.

Besonders reich an Menthol ist das sogenannte chinesische (oder japanische) Pfefferminzöl, welches in Canton und Hong-Kong angeblich aus *Mentha Javanica*, einer Varietät, der *Mentha arvensis L.*, durch Destillation gewonnen und in grossen Mengen ausgeführt wird.

Ein mir vorliegendes Originalmuster chinesischen Pfefferminzöles (von der Novara-Expedition mitgebracht), im Geruch und Geschmack vom gewöhnlichen Pfefferminzöle kaum zu unterscheiden, scheidet schon bei 14° C. massenhaft ein aus groben, zum Theil geradezu colossalen, farblosen Krystallprismen bestehendes Haufwerk aus. Dieses reine, krystallisirte Menthol (Mentholkampher nach Mason, 1879) kommt auch unter der Bezeichnung „chinesisches (oder japanisches) Pfefferminzöl" im Handel vor. Bei seiner ersten Einfuhr in England hielt man es für mit Pfefferminzöl imprägnirtes Bittersalz. Hierher gehört auch das bei uns jetzt unter dem Namen „Pó-hó" (in Paris als Gouttes Japonaises) verkaufte Mittel gegen Migraine etc. (Pó-hó ist eigentlich der chinesische Name der Minzenart, aus welcher in China das Oel gewonnen wird, sowie auch anderer Menthaarten. Vergl. Debeaux, *Essai sur la pharmac. et la mat. médic. des Chinois.* Paris 1865, pag. 84.) Gutes Pó-hó, wie ich es hier erhielt, kann ich vom chinesischen Pfefferminzöle nicht unterscheiden, namentlich zeigt es

auch reichlich Ausscheidung von Mentholkrystallen; häufig mag es aber immerhin blos aus dem flüssigen Antheil des Oeles, nach Absonderung des Stearoptens, bestehen und eben so häufig scheint es auch durch ein anderes ätherisches Oel substituirt vorzukommen.

Das Menthol, Mentholum, schmilzt bei 43—45° C., siedet bei 212° C., hat den Geruch und Geschmack des rohen Oeles, ist linksdrehend, sehr wenig löslich in Wasser, leicht in Alkohol, Aether, Schwefelkohlenstoff, fetten und ätherischen Oelen.

Nach MARKUSON'S Versuchen an Thieren (1877) bewirkt das Pfefferminzöl anfangs Erhöhung, dann Herabsetzung des Blutdruckes, anfängliche Beschleunigung mit nachfolgender Verlangsamung der Athmung und Herabsetzung der Reflexerregbarkeit. Das Menthol besitzt nach DUNCAN dieselben antiseptischen Eigenschaften wie das Thymol und MAC DONALD (1880) will gefunden haben, dass Mentbollösungen von 1 pro Mille in ihrer antiseptischen Wirkung sich etwa verhalten wie Carbolsäurelösungen von 2 pro Mille. Das Menthol wurde daher in neuester Zeit als Antisepticum gleich dem Thymol empfohlen. Seiner Anwendung in der Praxis stellt sich aber vor Allem der hohe Preis desselben entgegen. In China ist es (resp. das Pfefferminzöl) ein sehr hochgehaltenes Heilmittel, besonders bei Neuralgien und Gicht und wurde es auch in Europa in der letzten Zeit in externer Anwendung als schmerzlinderndes Mittel, gegen Neuralgien, Migraine, Zahnschmerz etc. (namentlich auch in Form der bekannten Menthol- oder Migrainestifte) empfohlen.

Die Pfefferminzblätter gehören zu den populärsten Arzneimitteln und werden namentlich als Carminativum, Antispasmodicum und Diaphoreticum, ähnlich den Kamillen intern benutzt, meist im Aufgusse zu 5·0 – 10·0 : 100·0 Colat. (1/2—1 Essl. auf 1 Tasse). Extern zu aromatischen Kräuterkissen, Cataplasmen, im Infus. zu Umschlägen, Clysmen etc. Pharmaceutisch als Bestandtheil verschiedener zusammengesetzter Mittel, wie der officinellen *Species aromaticae* der Pharm. Germ., des *Acetum aromaticum* und des *Electuarium aromaticum* der Pharm. Austr., sowie zur Bereitung folgender officineller Präparate:

1. *Aqua Menthae piperitae*, Pfefferminzwasser. Pharm. Germ. et Austr. (Destillat aus 1 Th. Fol. auf 10 Th., etwas trübe, Pharm. Germ.). Vehikel für Mixturen, extern zu Collutorien, Inhalationen etc.

2. *Syrupus Menthae piperitae*, Pfefferminzsyrup, Pharm. Germ. (In 40 Th. eines Macerats aus 10 Th. *Fol. M. pip.*, die mit 5 Th. *Spirit. Vin.* durchfeuchtet wurden, mit 50 Th. Wasser, werden 60 Th. Sacchar. gelöst.) Beliebtes Corrigens für entsprechende Mixturen.

3. *Spiritus Menthae piperitae*, Pfefferminzgeist. Pharm. Austr. (aus einer Mischung von 3 Th. *Fol. M. pip.*, 10 Th. *Spirit. Vin. conc.* und 20 Th. *Aq. communis* werden nach 12stündiger Maceration 12 Th. abdestillirt). Zu 10—40 gtt. (0·5—2·0) für sich oder als Zusatz zu Mixturen etc.

Das Pfefferminzöl, *Oleum Menthae piperitae* (s. oben), Pharm. Germ. und Austr. Intern zu 1—3 gtt. auf Zucker, in Wein, im Elaeosaccharum, in Pastillen, in Tropfen (gelöst in Alkohol oder Aether) etc. Extern am häufigsten als wohlriechender Zusatz, besonders zu verschiedenen Zahn- und Mundmitteln, ferner zu reizenden und schmerzlindernden Einreibungen bei Neuralgien, rheumatischen Affectionen etc.; rein, in alkoholischer Lösung, in Linimenten und Salben. Pharmaceutisch: Bestandtheil des officinellen *Acetum aromaticum* und *Elixir aromat.* Pharm. Germ.; der *Pasta dentifric.* und des *Pulvis dentifric. albus*, Pharm. Austr., sowie zu folgenden officinellen Präparaten:

1. *Spiritus Menthae piperitae.* Pharm. Germ. (Lösung von 1 Th. *Ol. M. pip.* in 9 Th. Alkohol.) An Stelle des *Sp. M. pip.* (s. oben 3) und wie dieser verwendet.

2. *Rotulae Menthae piperitae*, Pfefferminzplätzchen. Pharm. Germ. et Austr. (*Rotul. sacch.* 200 Th., *Ol. M. pip.* 1 Th., *Spirit. Vin.* 2 Th. Pharm. Germ. *Rotul. sacch.* 70·0, *Ol. M. pip.*, *Spirit. Vin. conc.* aa. 30 gtt. Pharm. Austr.)

II. *Folia Menthae crispae.* Die Krauseminzblätter sind fast sitzend, herzförmig oder eirund, stumpf, blasig-runzelig, am Rande kraus und unregelmässig eingeschnitten-gezähnt, fast kahl oder zottig, drüsig, von eigenthümlichem, angenehmen, aromatischen Geruche und Geschmack. Geben getrocknet, wie sie officinell sind, 1—2% ätherisches Oel, *Oleum Menthae crispae,* welches dünnflüssig, blassgelb oder grünlich, in 90% Alkohol in allen Verhältnissen löslich ist und ein specifisches Gewicht von 0·969 besitzt. Die Krauseminzblätter finden dieselbe, im Allgemeinen jedoch seltenere Anwendung, wie die Pfefferminzblätter. Pharmaceutisch als Bestandtheil der *Aqua aromatica spirituosa, Aqua carminativa* und der *Species aromaticae,* Pharm. Austr., sowie zur Bereitung der *Aqua Menthae crispae,* Krauseminzwasser. Pharm. Germ. (Bereitung und Anwendung wie der *Aq. M. pip.)*

Das Krauseminzöl, *Oleum Menthae crispae,* Pharm. Austr., ist Bestandtheil des *Unguentum aromaticum,* Pharm. Austr.

Von sonstigen Minzen sind als in manchen Gegenden häufiger benützte Volksmittel zu erwähnen: *Mentha Pulegium L. (Herba Pulegii),* Poley- oder Flohkraut und *Mentha viridis (M silvestris L. γ. glabra Koch).* Diese findet man sehr häufig als Pfefferminze in Gärten angebaut und getrocknet in Apotheken statt *Folia Menthae piperitae.* Von der echten Pfefferminze ist sie leicht zu unterscheiden durch die sitzenden oder fast unmerklich gestielten, auffallend hellgrünen Blätter und durch einen weit schwächeren, nachträglich kaum kühlenden Geschmack.

Vogl.

Menthol, s. Mentha, pag. 44.

Mentone, eine Eisenbahnstunde von Nizza, an einem reizenden Punkte der ligurischen Küste, durch drei aufeinander folgende Bergreihen gegen Norden und Osten geschützt, bietet einen sehr günstig gelegenen, südlichen klimatischen Curort. Durch einen Felsenvorsprung wird die Bucht von Mentone in eine östliche und westliche Bucht getheilt. Die östliche Bucht enthält den am Fusse einer steilen Felswand dicht am Meere gelegenen, am meisten geschützten Theil der Riviera, welcher aber durch die oft beschränkte Luftcirculation, durch das Geräusch der Wellen und die aufregenden Einflüsse des Meeres auch manches Unangenehme hat; in der westlichen Bucht fallen die Berge nicht so steil ab und bieten, allmälig zurücktretend, keinen so vollständigen Schutz. Beide Buchten zeichnen sich durch ihre reiche und üppige Vegetation aus.

Mentone zeichnet sich durch die Höhe der mittleren Wintertemperatur (+ 11° C., etwas höher als in Nizza) und die nicht bedeutenden Schwankungen derselben, sowie durch mässige Luftfeuchtigkeit aus. Ueber die meteorologischen Verhältnisse werden folgende Ziffern angegeben:

	Temperatur-mittel	Windtage	Regentage	Mittel der relativen Feuchtigkeit
October	+ 18·4° C.	—	9·0	79·6%
November	+ 12 2	8	9·4	73
December	+ 9·5	8	5·9	65·4
Januar	+ 9·2	12	7·9	61·3
Februar	+ 9·5	8	5·5	68 9
März	+ 11·6	13	6·1	76·3
April	+ 14·6	—	7·3	72·6

Die Zahl der Regentage ist demnach nicht gross und tritt sehr zurück gegen die Zahl jener Tage, die sich durch Sonnenschein und wolkenlosen Himmel auszeichnen. Die Temperatur ist gleichmässiger als in anderen Stationen der Riviera, die Differenz zwischen den einzelnen Tageszeiten beträgt im Mittel 4 Grade, die zwischen Schatten und Sonne im Mittel 6 Grade. Schnee fällt selten und bleibt nur vorübergehend liegen. Von Winden kommen in Mentone die West-, Ost- und Südwinde in Betracht. Das Verhältniss der eigentlichen Windtage zu den wind-

stilleren Tagen wird für die Zeit vom November bis März mit 49 Windtagen und 102 windstillen Tagen angegeben. Das Mittel des höchsten und niedrigsten Barometerstandes wird mit 771·9 Mm. und 774 Mm., die Grösse der Schwankung mit 35 Mm. verzeichnet.

Die Unterkunft und Verpflegung in Mentone ist recht gut, das Leben nicht theurer als an anderen Punkten der Riviera. Die Pflege der Fusswege und die Reinigung der Strassen lässt viel zu wünschen übrig.

Für nicht sehr erethische Formen von Phthisis in den ersten Stadien, für chronische Lungen- und Kehlkopfcatarrhe, mit pleuritischen Exsudaten Behaftete, besonders aber für Scrophulose und Chlorotische eignet sich das in den letzten Jahren rasch aufblühende Mentone trefflich als Aufenthaltsort für die Zeit vom October bis April. Es befinden sich daselbst mehrere deutsche Aerzte. K.

Mephitis, Mephitismus, die Einathmung giftiger Gase und dadurch erzeugte Krankheitszustände (besonders Hydrothionämie); vergl. den Artikel Gase, VII, pag. 478.

Meran, Obermais, Untermais und Gratsch sind die aneinander grenzenden einzelnen Glieder des klimatischen Curortes Meran, welcher in dem in dieser Gegend 3/4 Stunden breiten Etschthale des deutschen Südtirol (Oesterreich) unter dem 46° 41′ n. Br. und 28° 49′ ö. L. liegt und durch circa 1800 M. hohe Gebirgszüge gegen Norden, Osten und Westen geschützt, gegen Süden aber frei ist. Kühn emporragende, 2—3000 M. hohe kahle Spitzen unterbrechen das bewaldete Gebirge, welches in seinem unteren Theile das mit edlen Kastanien, herrlichen Obstbäumen bepflanzte, im Durchschnitte 450 M. hohe, mit Burgen, Dörfern, einsamen Kirchlein, Bauernhöfen übersäte, hochidyllische, theilweise zum Sommeraufenthalt dienende Mittelgebirge bildet. Theils steil, theils ganz allmälig geht das Mittelgebirge in die so fruchtbare Thalebene über, welche zum grössten Theile mit unabsehbaren Weingärten bedeckt ist und in welcher der Curort liegt. Pfirsiche, Aprikosen, Mandeln, Feigen, die verschiedensten Obstsorten, Granatbäume finden sich einzeln oder in grösseren Anpflanzungen.

Nach Meran münden zwei grössere Thäler; von Westen das obere Etsch- oder Vintschgauer Thal, von Nordosten das Passeirer Thal. Der aus dem letzteren Thale kommende Gebirgsbach, die Passer, trennt das 5334 Einwohner zählende, den geschäftlichen Mittelpunkt bildende Städtchen Meran mit dem 1/2 Stunde westlich von Meran liegenden Dorfe Gratsch von den Dörfern Ober- und Untermais auf der linken Passerseite.

Meran, Untermais und Gratsch liegen 324 M. über dem Meeresspiegel, eben in der Thalfläche. Meran und Gratsch lehnen sich an den Fuss des Küchelberges an, der sich aus dem nach Norden gelegenen Gebirgszug in einer Höhe von 250 M. über der Thalsohle vorschiebt.

Obermais liegt auf einer schiefen Ebene, welche von Nordost nach Südwest auf das Ende der von Bozen kommenden und in Meran mündenden Strasse und von Ost nach West nach Meran hin in einer ungefähren Längen- und Breitenausdehnung von 3/4 Stunden ganz allmälig von 370 M. bis zu 324 M. Höhe über dem Meere herabfällt. An dem südwestlichen Abfalle liegt Untermais, an dem westlichen Abfalle, getrennt durch die Passer, Meran. Obermais erfreut sich derselben geschützten Lage wie die übrigen Glieder des Curortes Meran, hat aber den grossen Vorzug, frei und erhaben über dem Dunstkreis der Thalsohle zu liegen. Das Obermaiser Terrain ist an allen Orten mit einer grossen Anzahl Pensionen und Fremdenwohnungen enthaltenden Villen, welche hochidyllisch, frei inmitten von Gärten stehen, und mit alten Burgen und Schlössern besetzt. Der Vorwurf, den man Obermais macht, dass die Winde hier fühlbarer seien, wenn sie wehen, ist gänzlich unbegründet. Treten im Curorte Winde und Stürme überhaupt auf, so sind dieselben im ganzen Curorte in fast gleichem Grade wahrnehmbar. Ebenso unwahr und unbegründet ist, dass Obermais kälter als Meran liege. Dagegen ist

thatsächlich zu erwähnen, dass Obermais 1/4—1/2 Stunde länger im Winter von der Sonne bestrahlt wird als Meran, die Stadt.

Der Curaufenthalt erstreckt sich auf den Herbst, den Winter und das Frühjahr. Die Herbstsaison wird vom 1. September bis letzten October, die Wintersaison vom 1. November bis letzten März, die Frühlingssaison vom 1. April bis 31. Mai gerechnet.

Meran ist in erster Linie Luftcurort. Im Herbste ist nebenbei Gelegenheit zu Trauben- und anderen Obstcuren, im Frühjahre zu Molken- und Kräutersaftcuren, während der ganzen Curzeit zu Milchcuren, zu pneumatischen Curen (im Cabinet, mit den transportablen Respirationsapparaten), zu Inhalationscuren, zu Terraincuren (nach Prof. OERTEL'S Angaben) und zu Curen mit künstlichen Bädern. Die Luftcur wird überdies mit den rationellsten diätetischen und mit hydropathischen Curen verbunden.

Das Klima von Meran ist kein südliches und kann auch, wie die geographische Lage lehrt, kein südliches sein; es zeichnet sich aber ganz besonders aus durch seine Trockenheit, seine warme Sonne, sowie warmen, schönen Herbst, durch seinen kurzen, meist windstillen, sonnigen, mässig kalten Winter, sein kurzes, schnell an Wärme zunehmendes Frühjahr. Ueber die Eigenschaften der einzelnen Jahreszeiten ist in aller Kürze Folgendes zu erwähnen: 1. Herbst (September, October). Die Producte der Fruchtbarkeit Südtirols, beziehungsweise der Meraner Gegend, zeigen sich im September in voller Pracht und Schönheit. Der Reichthum an den verschiedensten, noch an den Bäumen hängenden Früchten, die mit Trauben belasteten Weingelände, das meist heitere, warme Wetter, verleihen besonders diesem Monate einen unvergleichlichen Reiz. — Die erste Hälfte des Septembers ist zuweilen den aus nördlicheren Gegenden Kommenden noch recht lästig warm, allein die Abende, Morgen und Nächte sind erquickend und erfrischend. In dieser ersten Hälfte sind Mittagstemperaturen von + 26—28° C. durchaus keine seltenen. Der Mittelwerth der Mittagstemperaturen für den ganzen Monat beträgt nach meinen und den Beobachtungen Anderer + 21° C., der Morgentemperaturen + 14·5° C., der Abendtemperaturen + 18° C. Maximum der Sonnentemperatur zwischen 28·0° und 39·5°, im Mittel 34·5°. Regen fällt im September selten; die Tage sind meist heiter; der Himmel ist meist wolkenlos und klar. Der October ist entsprechend kühler als der September, leidet aber besonders in der zweiten Hälfte öfter an Regen und Winden. Die mittlere Temperatur Mittags beträgt + 16° C., des Morgens circa 11° C. und des Abends circa 13° C. Maximum der Sonnentemperatur zwischen 25·5° und 32·0°, im Mittel 28·5°. Gewitter sind, namentlich an heissen Septembertagen, nicht selten und die hohen Bergspitzen werden, während der Regen im Thal in Strömen fällt, leicht angeschneit. Die Octoberregentage bringen dagegen regelmässig Schnee in den Höhen. Sonnenaufgang im September circa 3/4 8 Uhr, Sonnenuntergang Anfangs September um 6 Uhr, gegen Ende September allmälig zeitiger, zuletzt circa 3/4 5 Uhr. Sonnenaufgang im October Anfangs um 8 Uhr, allmälig später und am Ende des Monats um 1/2 9 Uhr. Sonnenuntergang im October Anfangs um 1/2 5 Uhr, allmälig zeitiger und zuletzt 1/2 4 Uhr. Die Mittelzahl der relativen Feuchtigkeit im September ist 71·9, im October 77·3. — 2. Winter. Der November ist als ein Monat, welcher den Uebergang zum Winter bildet, veränderlich und nicht besonders schön. Die Bäume sind oder werden noch entblättert und die Landschaft zeigt allmälig das Bild eines gewöhnlichen Winters. Die Morgen werden schon ziemlich kühl, die Morgentemperaturen schwanken in der ersten Hälfte zwischen + 3 und + 10° C., doch kommen auch noch niedrigere Grade vereinzelt vor; Kältegrade sind aber in der ersten Hälfte selten. Die Morgentemperatur sinkt mit dem nahenden Ende des Monats mehr und mehr und zeigt nicht selten schon Kältegrade von — 1·0—2·0, ausnahmsweise von — 3—5° C. Die mittlere Morgentemperatur des Novembers ist + 2·9° C. Die Mittagstemperatur schwankt zwischen + 4 und + 14° C. und ist im Mittel + 7·6° C. Bei bedecktem Himmel an Tagen mit Minus-Morgentemperaturen

bleibt das Thermometer auch Mittags unter 0 und zeigt bis — 1·0° C. Die Abendtemperaturen schwanken zwischen + 2·0° C. und + 10·0° C.; Kältegrade sind selten. Die mittlere Abendtemperatur beträgt + 3·0° C. Maximum der Sonnentemperatur zwischen 18·0° und 25·0°, im Mittel 23·0°. — In der ersten Hälfte des Monats giebt es nicht selten Regentage und Wind, meist auch einmal Schnee, der jedoch sehr schnell unter der warmen Mittagssonne verschwindet. Die zweite Hälfte des Novembers hat im Durchschnitte ruhige Tage. Sonnenaufgang im November Anfangs $^1/_2$9 Uhr, später $^1/_4$10 Uhr; Sonnenuntergang Anfangs um $^1/_2$4 Uhr, später um 3 Uhr. Relative Feuchtigkeit 69·2%. — Mit Ende November und Anfang December ist der Winter eingetreten, ein Winter, in welchem die Natur, allgemein genommen, abgestorben wie im Norden ist. Trotzdem sind aber die Wintermonate December und Januar äusserst angenehm, heiter und sonnig, wolkenlos, grösstentheils ruhig und gestatten das Gehen und Sitzen fast täglich im Freien. Während dieser Wintermonate sind auch an den nach Meran passenden Kranken die Fortschritte zur Besserung besonders zu beobachten. Die Morgentemperaturen des Decembers sind niedrig und schwanken zwischen ± 0 und + 8·0° C. einerseits und zwischen ± 0 und — 11° C. andererseits. Mittlere Morgentemperatur — 1·1° C. Dabei ist zu bemerken, dass nur ein kalter Meraner Winter ruhig, schön und sonnig ist und wolkenlosen Himmel hat, während einem milden Winter die früher erwähnten allgemeinen Eigenschaften fehlen. Mittlere Mittagstemperatur + 2·9° C. An trüben, kalten Tagen kommen Mittagstemperaturen bis zu — 5·0° C. vor. Der Erdboden bleibt im December und Januar meist gefroren und thaut nur an den von der Sonne bestrahlten Lagen auf. Mittlere Abendtemperatur — 1·7° C. Die Temperaturen schwanken dabei zwischen ± 0 und + 8° C. und zwischen ± 0 und — 9° C. Maximum der Sonnentemperatur zwischen 14·0° und 17·0°. Mittlere relative Feuchtigkeit 69·8%. Sonnenaufgang im December im Allgemeinen um $^1/_2$10 Uhr, Untergang um $^3/_4$3 Uhr. Regen fällt im December selten, Schnee im Mittel zweimal. Dieser kann dann auch wochenlang liegen bleiben, was jedoch in keiner Weise die Bewegung im Freien beeinträchtigt, da der Schnee in den Spaziergängen mit grösster Schnelligkeit beseitigt wird. Der Januar ist in seinen Temperaturverhältnissen etwas kälter als der December, gestaltet sich aber in seinen übrigen Verhältnissen ähnlich wie dieser Monat. Sonnenaufgang um $^1/_2$10 Uhr, Untergang um $^3/_4$4 Uhr. Der Februar wird gewöhnlich schon warm; die Vegetation beginnt wieder an einzelnen geschützten Stellen sich zu regen (Anemonen, Veilchen, Märzglöckchen), Schneefall zweimal, Regen einmal. Winde treten aber häufiger auf; 1—8 Windtage, im Durchschnitte 5, Die Morgen sind noch ebenso kalt wie im December und Januar, dagegen ist die Sonne vom ersten Strahl an schon mächtig warm und durchwärmt die Luft so stark, dass die meisten Curgäste sich schon gezwungen fühlen, den warmen Winterrock mit einem leichteren Kleidungsstück zu vertauschen. Mittagstemperaturen von + 6·0 bis + 12·0° C. sind nicht selten. Kältegrade kommen Mittags nicht mehr vor. Die Abende sind etwas wärmer wie in den vorhergehenden Monaten, so dass sich die mittlere Abendtemperatur mit + 1·5° C. berechnen lässt. Relative Feuchtigkeit 65·0%. Sonnenaufgang Anfangs $^1/_4$10 Uhr, später $^1/_2$9 Uhr; Sonnenuntergang Anfangs $^3/_4$4 Uhr, zuletzt $^1/_2$5 Uhr. Maximum der Sonnentemperatur zwischen 16·5° und 27·0°, im Mittel 21·6°. — Im März nimmt die Wärme immer mehr zu. Das Erwachen der Vegetation wird allgemeiner; Mandeln, Pfirsiche, Aprikosen kommen in der zweiten Hälfte schon zur Blüthe. Relative Feuchtigkeit 64·7. Aufgang der Sonne Anfangs $^1/_2$9 Uhr, später $^3/_4$8 Uhr; Untergang Anfangs $^1/_2$5 Uhr, später $^1/_2$6 Uhr. Der März bleibt aber wegen seiner vielen Windtage (4—14, im Durchschnitt 9) ein sehr ungünstiger Monat, in welchem überdies noch oft Regen und zuweilen auch Schnee fällt. Kältegrade sind am Morgen sehr selten und nicht bedeutend. Mittlere Morgentemperatur + 4·2, mittlere Mittagstemperatur 12·4° C., mittlere Abendtemperatur + 7·5° C. Maximum der Sonnentemperatur zwischen 20·0° und 32·0°, im Mittel 28·2°. — 3. Frühling. Mit

dem **April** tritt constanteres, milderes Wetter und der Frühling in seinem ganzen Umfange ein; Alles grünt und blüht. Die mittlere Temperatur des Morgens beträgt + 10·0° C., des Mittags + 17·5° C., des Abends + 11·8° C. Die Morgen sind ab und zu, besonders nach Regen, noch recht kühl. Die Temperaturdifferenzen zwischen Sonne und Schatten, zwischen Morgen- und Abend- und Sonnentemperatur sind im April am schroffsten und fordern zur grossen Vorsicht in der Bekleidung auf. Maximum der Sonnentemperatur zwischen 20·0° und 32·0°, im Mittel 28·0°. Regentage im Mittel 6·0; mittlere Feuchtigkeit 75·8$^0/_0$. Die Winde lassen nach und treten nur um die Mittagszeit, je nach der Mittagshitze eher oder später als locale Luftausgleichswinde auf und halten nicht an. Sonnenaufgang Anfangs $^1/_2$9, später $^1/_2$8, Sonnenuntergang Anfangs $^3/_4$5, später um 6 Uhr. — Der **Mai** leidet nicht wie der April an den Temperaturschroffheiten; er ist oft schon sehr warm; empfindlich kühle Morgen- und Abendtemperaturen gehören zu den Ausnahmen. Mittlere Temperatur des Morgens + 14·0° C., des Mittags + 19·5° C., des Abends + 15·0° C. Maximum der Sonnentemperatur zwischen 27·0° und 40·0°, im Mittel 32·9°. Der Mai hat die meisten Regentage des Jahres; nach 10jährigem Durchschnitte 8·5 Regentage, so dass der sonst so heitere Meraner Himmel in diesem Monate zeitweilig, doch jedesmal nur auf kurze Zeit, bewölkt ist. Relative Feuchtigkeit 75·0$^0/_0$. Wind sehr selten. Aufgang der Sonne um $^1/_2$8 Uhr, Untergang um $^1/_2$7 Uhr. — Der **Juni** ist ähnlich dem Mai, meist sogar noch angenehmer als dieser; allein die Curgäste sind zum grössten Theile sehnsüchtig theils nach der Heimat, theils nach einem ein anderes Bild gebenden Sommercurort und eilen weg; nur die, welche eine Tiroler Sommerfrische zu benützen gedenken, warten, bis es hier zu warm wird, um dann im richtigen Momente in das sommerfrischliche Kühl zu reisen. Leider hören viele Curgäste nicht auf den Rath des die climatischen Eigenschaften des Landes kennenden Arztes, reisen bei den ersten drückenden Tagen des Mai oder Juni in die Sommerfrische, um dort dann Wochen hindurch in Folge des, auf die nur Tage anhaltende Hitze, eintretenden Temperaturfalles empfindlich zu frieren.

In die **Sommermonate Juli und August** fällt die sogenannte todte Saison. Meran ist frei von Curgästen, nur Touristen ziehen zahlreich durch und umher. In Obermais, namentlich in den höher gelegenen Theilen und in den mit schattigen Gärten umgebenen Villen, versuchen zuweilen solche Curgäste zu bleiben, welche Jahre hindurch in dem Curort zu leben beabsichtigen. Es lässt sich auch während dieser Monate recht gut hier leben, wenn man nicht allzu empfindlich gegen Hitze ist. In den niedriger gelegenen, schattenlosen Theilen von Mais und in Meran ist jedoch während des Tages von 10 Uhr Vormittags bis zum Verschwinden der Sonne Abends $^1/_2$7 Uhr der Aufenthalt im Freien in der Regel recht lästig, und ziehen die meisten Bewohner des Ortes es vor, in den durch Jalousien vor der Sonne geschützten Zimmern diese Zeit zu verbringen.

Im **Juli** schwankt die Morgentemperatur zwischen	13·5—23·3° C.	beträgt im Mittel	18·1° C.
„ „ Mittagstemperatur „	16·0—30·5° C.	„ „ „	25·4° C.
„ „ Abendtemperatur „	13·5—25·0° C.	„ „ „	19·6° C.
Das Maximum der Sonnentemperatur schwankt zwischen	31·6—43·9° C.	beträgt im Mittel	36·9° C.
„ „ „ Temperatur im sonnigen Schatten schwankt zwischen	19·1—31·5° C.	„ „ „	26·0° C.
Die relative Feuchtigkeit beträgt im Mittel 63·7$^0/_0$.			
Im **August** schwankt die Morgentemperatur zwischen	14·3—22·0° C.	beträgt im Mittel	18·3° C.
„ „ Mittagstemperatur „	19·3—29·8° C.	„ „ „	28·0° C.
„ „ Abendtemperatur „	15·0—25·5° C.	„ „ „	20·1° C.
Maximum der Sonnentemperatur . . . . . „	27·4—41·2° C.	„ „ „	36·5° C.
Maximum der Temperatur im sonnigen Schatten „	18·2—30·4° C.	„ „ „	26·3° C.
Relative Feuchtigkeit im Mittel 60·8$^0/_0$.			

Die niedrigen Temperaturen fallen fast immer auf Gewittertage oder die Tage, welchen Gewitter vorangingen. Gewitter sind im Juli und August nicht zu selten, anhaltender Regen ist Ausnahme. Nach längerem Gewitter zeigen sich die Höhen über 4000′ nicht allzu selten leicht angeschneit, und es berührt dann

der Contrast zwischen der heissen Thalsonne und den frisch angeschneiten Höhen mitten im Sommer ganz eigenthümlich. Der Himmel ist im Juli und August durchschnittlich heiter und die Monate August und September sind die empfehlenswerthesten für Hochgebirgspartien.

Winde im Allgemeinen. Winde treten am häufigsten auf vom Februar bis April. Der windreichste Monat ist der März. Die Winde des Februar und des April sind in der Hauptsache reine Localwinde, welche kurze Zeit im Laufe des Tages wehen und bedingt sind durch die locale, ungleiche Erwärmung verschiedener Luftschichten und der daraus entspringenden ungleichen Luftdichte. Die in den tieferen Lagen stark erwärmte dünnere Luftschichte tauscht sich, je nach der Tageshitze, mit der kalten, schwereren Luft der noch schneebedeckten Höhen und der weniger Sonne geniessenden benachbarten Thäler eher oder später um die Mittagszeit aus. Auch im Sommer und September treten derartige Localwinde auf. Tage lang anhaltende Winde wehen aber namentlich im März und kommen meist von Nordost. Südwind ist selten. Der Winter ist im Allgemeinen sehr windstill und im Sommer tritt starker Wind gewöhnlich nur im Gefolge von Gewitter auf. — Mittlerer jährlicher Barometerstand 733·56 Mm. — Trinkwasser des Curortes: gutes Quellwasser. — Indicirt ist der Aufenthalt bei chronischen Catarrhen der Respirationsorgane, bei Bronchiectasien mit reichlicher Secretion, bei den Nachkrankheiten und Folgen pleuritischer Exsudate, bei Lungenemphysem, bei bronchitischem und nervösem Asthma, bei chronischer Lungenschwindsucht, bei phthisischem Habitus, bei schwächlichen und durch schwere Erkrankungen geschwächten Personen, bei constitutioneller Schwäche, bei rhachitischen und scrophulösen Kindern, bei chronischen Nierenentzündungen, bei Hysterie, bei Fettsucht, Fettherz, Herzklappenfehlern, überhaupt bei Störung des Kreislaufes (Terraincuren), bei Gicht, bei Krankheiten der Unterleibsorgane (Trauben- und Molkencuren) etc.

Meran ist Post-, Telegraphen- und Eisenbahnstation, Sitz einer Bezirkshauptmannschaft, eines Bezirksgerichtes, eines Zollamtes, hat mehrere katholische Kirchen und Klöster, eine protestantische Kirche, und während der Curzeit findet auch englischer, russischer und jüdischer Gottesdienst statt. Gelegenheit zu Unterricht in den verschiedensten Disciplinen giebt es durch Privatlehrer, Privatinstitute, durch das Gymnasium etc. Meran hat ferner zahlreiche, den verschiedensten Bedürfnissen entsprechende Hôtels, Privatwohnungen und Pensionen, besitzt ein grosses Curhaus nebst Lesesaal etc. und eine Casinogesellschaft sorgt nach Kräften für Unterhaltungen durch Theater, Concerte etc.

Knauthe

Mercur, Mercurialismus, s. Quecksilber.

Mergentheim im anmuthigen und milden württemberg'schen Tauberthale, von Weinbergen umgeben, 191 Meter über Meer. Die Curanstalt, das Carlsbad, liegt etwa 1000 Schritte von der Stadt entfernt, in einem weiten, freundlichen Thalkessel. Die Carlsquelle hat mässigen Kohlensäuregehalt, dabei erhebliche Mengen von schwefelsaurem Natron und schwefelsaurer Magnesia, so dass sie in der Mitte zwischen Kochsalzwässern und Bitterwässern steht. Aus der Quelle wird durch Concentration mittelst Dampfapparates ein concentrirtes Bitterwasser hergestellt und versendet, welches schon bei geringer Dosis stark purgirend wirkt.

Es enthält in 1000 Theilen Wasser:

	Die Carlsquelle	Das concentrirte Bitterwasser
Chlornatrium	6·675	16·138
Chlorkalium	0·101	0·238
Chlorlithium	0·002	0·004
Schwefelsaures Natron	2·863	6·676
Schwefelsaure Magnesia	2·068	5·437
Schwefelsauren Kalk	1·284	1·330

Kohlensaure Magnesia . . .	0·185	0·428
Kohlensauren Kalk	0·710	0·740
Kohlensaures Eisenoxydul . .	0·007	—
Kieselsäure	0·059	0·139
Bromnatrium	0·009	0·023
Summe der festen Bestandtheile	13·968	31·157
Freie u. halbgebund. Kohlensäure	297·19	297·19

Die gut eingerichtete Curanstalt hat Fichtennadelbäder und gute Molke.
K.

Merismopoedia (ventriculi) = *Sarcina ventriculi.*

Merocele (μηρός, Schenkel und κήλη) = Schenkelbruch; s. Brüche, III, pag. 457.

Merulius (lacrymans), s. Hausschwamm, IX, pag. 133.

Merycismus (μηρυκισμός) = Wiederkäuen, Rumination.

Mesarteriitis (μέσος und ἀρτηρία), die Entzündung der mittleren Arterienhaut; s. Arterienerkrankung, I, pag. 699.

Mesena, auch Musena, s. Anthelminthica, I, pag. 487.

Mesenteritis (μεσεντέριον, von μέσος und ἔντερον), Entzündung des Mesenterium; s. Bauchfell, II, pag. 401.

Mesenterium, s. Darm, V, pag. 27.

Meskoutin (Hammam), Aquae Tibilitanae der Römer, Bahnstation, zwischen Bona und Constantine in Algier, 20 Km. westlich von Guelma, 300 M. über Meer, mit Thermen von 46—95°, von 15,2 festem Gehalt in 10000 (meist Chlornatrium, schwefelsaurer Kalk, schwefelsaures Natron, kohlensaurer Kalk). Unter den Gasen ist Schwefelwasserstoff. Viel von Arthritikern, Rheumatikern, Herpetikern etc. aufgesuchtes Bad. Militär-Badeanstalt in den alten Römerbädern.
B. M. L.

Mesocardie (μέσος und καρδία): nach Alvarenga diejenige Form der Dislocation des Herzens, wobei das ganze Organ vertical in der Medianlinie, in der Richtung des Sternum gelagert ist; öfters als Uebergang zur Dexiocardie, oder umgekehrt als allmälige Rückkehr aus der letzteren zur normalen Lagerung zu betrachten.

Mesocolon, s. Darm, V, pag. 41 ff.

Mesogastrium (μέσος, γαστήρ), Mittelbauchgegend = *Regio mesogastrica;* s. Bauchhöhle, II, pag. 411.

Mesophlebitis, s. Venenentzündung.

Mesophryon (μεσόφρυον), Augenbraue; fälschlich für Verwachsung der Augenbrauen (Synophrys).

Messina, Insel Sicilien. Seebad mit guten Einrichtungen. B. M. L.

Metabolie, Umsetzung, Veränderung (μετα-βάλλειν, um-werfen), von den Alten für *vicissitudo, metamorphosis morbi* für die blos kritische oder auch für die formelle Umwandlung (Metaschematismus, Metaptosis) der Krankheiten gebraucht. Für solche vermeintliche Umwandlungen des ganzen Krankheitsprocesses ist der Ausdruck gegenwärtig gar nicht mehr in Gebrauch. — In Anwendung gezogen wird neuerdings das Wort Metabolie, auch Katalyse, Katabiose, zunächst für die Frage der Ausbildung und Fortpflanzung von Neoplasmen. Es

unterliegt keinem Zweifel, dass von einer primären Geschwulststätte aus eine Wanderung der Geschwulstzellen und Säfte sowohl nach der Nachbarschaft, wie auch mittelst der Lymph- und Blutgefässe auf weite Fernen hin erfolgen kann. Dass solche ausgewanderte Zellen an ihrer neuen Localisationsstelle wachsthums- und proliferationsfähig sind, ist unbestreitbar. Behauptet wird jedoch, dass überdies den Zellen und auch den Säften der primären Neubildung des Krebses z. B. eine inficirende, katalytische, contagiöse Fähigkeit zukommt, mittelst deren sie die schon vorhandenen Zellen zu ihren eigenen Zellenformen, also zu Krebszellen umzuwandeln vermögen. Dies sei deren metabolische Wirkung. Zur Annahme einer solchen mystischen, ihrerseits wieder ganz unverständlichen Wirkung ist jetzt weniger Anlass denn je. Mehr und mehr hat die Beobachtung die Zahl der wanderungsfähigen Elemente vermehrt und die Ueppigkeit der Proliferation derselben nachgewiesen. Damit entfällt aber jede Nöthigung zur Annahme metabolischer, transformirender Wirkung. Ferner haben sich auch die angeführten Analogien als unzutreffend bewiesen. Dem Samen kommt in Beziehung auf das Ei gar keine blos katalytische Wirkung zu, sondern Samen und Ei verschmelzen mit einander. Der Gedanke, dass auch die Contagien auf einer Reproduction autonomer, thierischer Zellen beruhen mögen, in denen eine metabolische Veränderung gewisser Substanztheile auch eine Reproduction des Virus bedingt, dieser Gedanke schmilzt vor der immer steigenden Zahl von pflanzlichen Parasiten als Ursache der Infectionskrankheiten dahin. Widerlegt wird völlig dieser Gedanke dadurch, dass gemäss der Geschichte und Geographie der Infectionskrankheiten deren autochthoner Ursprung im Körper vollständig in Abrede gestellt werden kann, während er bei Reproduction und Metabolie thierischer Zellen unausbleiblich wäre. Die Pocken müssten z. B. dem Krebse analog sein in ihrer Entstehung und Fortpflanzung, während sie in der That nur Differenzen darbieten (cf Neubildungen). — Endlich ist bei einzelnen Autoren auch von Pigmentbildung durch metabolische Zellenthätigkeit die Rede. Es liegt indess nicht die geringste Veranlassung vor, die Bildung von Farbstoff durch chemische Umwandlung des Protoplasmas unter dem Einfluss der Zellthätigkeit als eine besonders metabolische hinzustellen und sie von analogen chemischen Actionen der Zellen zu trennen, oder gar diese überhaupt als metabolisch zu bezeichnen (SCHWANN). — Gar nichts zu thun hat die Metabolie mit der Metaplasie, der Umwandlung eines bereits fertigen Gewebes in ein noch verwandtes, z. B. von Fettgewebe in Schleimgewebe, von Knorpel- in Bindegewebe.

Literatur: Virchow's Cellularpath. 4. Aufl. 1871, pag. 259. — Perls, Allgem. Path. I, pag. 235. — Schwann, Mikroskopische Untersuchungen. 1839, pag. 229. Samuel.

Metacarpus, s. Handgelenk, Hand, VIII, pag. 678.

Metalloskopie und **Metallotherapie.** Wenn wir von den vagen Mittheilungen alter ägyptischer, griechischer und arabischer Aerzte über den äusseren Gebrauch von Metallen zu Heilzwecken, sowie von den kurzen Notizen WICHMANN's im Eingange dieses Jahrhunderts absehen, so war es eigentlich in neuerer Zeit dem Pariser Arzte BURCQ vorbehalten, die Aufmerksamkeit der ärztlichen und Laienkreise wieder in ungewöhnlichem Maasse zu erregen. Bereits in den Jahren 1848 und 1849 machte BURCQ, ein Pariser Arzt, in medicinischen Blättern, im Jahre 1860 in einer an die Académie de médecine gerichteten Mittheilung bekannt, dass bei nervenleidenden, besonders hysterischen Kranken das Auflegen verschiedener, je nach der Individualität ungleich wirksamer Metallplatten, im Stande sei, vorhandene Anästhesien zum Weichen zu bringen, und dass auch die innere Verabreichung des äusserlich wirksamen Metalles von ähnlichem Heileffecte sei.

Der anfängliche, in Anbetracht der Sonderbarkeit der Erscheinungen und der hierbei betheiligten hysterischen Kranken, doppelt gerechtfertigte Skepticismus schwand in der Folge, als unter der Flagge von CHARCOT'S Autorität die Angaben

BURCQ'S in der Salpêtrière mehrfache Bestätigung fanden. Die weiteren controlirenden Beobachtungen von CHARCOT, REGNARD, VERNEUIL, ONIMUS, VIGOUROUX beseitigten jeden Zweifel an der Ernsthaftigkeit der Erscheinungen, und sah sich daher die Société de Biologie auf einen im August 1876 eingebrachten Antrag bewogen, durch eine eigens ernannte Commission (aus CHARCOT, LUYS und DUMONTPALLIER bestehend) die Sachlage wissenschaftlich prüfen zu lassen. Die von dem Physiologen REGNARD unterstützte Commission stellte eine Reihe von einschlägigen Untersuchungen auf der Abtheilung von CHARCOT an und erstattete ihren Bericht in der Sitzung der Société de Biologie am 14. April 1877.

Die eingehendere Prüfung von Seite der Commission lieferte eine Bestätigung, zugleich eine Erweiterung der metalloskopischen Befunde. Wurden an die Haut der mit Hemianästhesie behafteten Hysterischen Metallstücke aufgesetzt, von Gold, Silber, Kupfer, Eisen, Blei oder Zink, so gaben die Kranken an, nach der jeweiligen individuellen Disposition (Idiosynkrasie), bald bei dem einen, bald bei einem anderen Metalle, im Umkreise der Applicationsstelle, Ameisenkriechen, ein Gefühl von Wärme zu verspüren. Der Beobachter konnte bald darauf an derselben Stelle Röthe, Wiederkehr der Empfindung, thermometrisch erweisliche Steigerung der Temperatur, sowie die Zunahme der Muskelkraft mittelst des Dynamometers constatiren.

Bei ihren vergleichenden Prüfungen beider Körperhälften entdeckte die Commission, dass bei Wiedererwachen der Sensibilität auf Einwirkung von Metallen die homologe Stelle der anderen gesunden Extremität anästhetisch wird. Es fand demnach eine Uebertragung der Empfindung *(Transfert de la sensibilité)* von einer Körperhälfte nach der entsprechenden Stelle der anderen Seite hin statt.

Unter Mitwirkung von REGNARD versuchte die Commission auch eine theoretische Erklärung der gefundenen Thatsachen zu geben. Bei Application der Metallplatten an die Haut kamen galvanische Ströme zu Stande, deren Intensität mit der jeweiligen Natur der Metalle wechselt. Hierbei wurden die metallische Platte und eine etwa 2 Cm. entfernte Hautstelle mit einem Multiplicator von 25.000—30.000 Windungen in Verbindung gebracht. Verschiedene Metalle lieferten verschiedene Stromstärken; so ergaben zwei an die Haut angelegte Goldplatten eine Nadelablenkung von 2°—12°, während letztere bei Application von zwei Kupferplatten 40°—45° betrug.

Mittelst einer TROUVÉ'schen Kette von gleicher Intensität gelang es, dieselben Erscheinungen wie durch die metallische Application herzustellen. Die höchst geringen galvanischen Reize (als physiologische Ströme von der Commission bezeichnet) bewirkten an den anästhetischen Theilen gleichfalls eine Rückkehr der Empfindung. Auch wurde hierdurch die Erklärung angebahnt, warum gewisse Kranke, welche für das nur einen schwachen Strom liefernde Gold empfänglich sind, sich dem in letzterer Beziehung stärkeren Kupfer gegenüber indifferent verhalten. Es konnte nämlich mittelst der genannten Kette gezeigt werden, dass die Kranken für einen schwachen Strom empfänglich sind, der demjenigen des Goldes adäquat ist; dass sie es nicht sind bei einem mittleren Strome, der dem des Kupfers entspricht, und es wieder von Neuem sind bei einem stärkeren Strome. So waren beispielsweise bei einer Kranken, die auf Gold (750 Gold auf 1000 Kupfer) reagirte, Ströme mit 2° Nadelausschlag ohne Wirkung; bei 15° und 20° kehrte die Sensibilität zurück; bei 45° und 60° nicht; dagegen wieder bei 80° und 90°.

Diese in der galvanometrischen Abstufung gelegenen, unwirksamen, sogenannten neutralen Punkte, die für dieselbe Kranke trotz längerer Elektrodeneinwirkung sich gleich bleiben, lassen sich nach meinem Dafürhalten durch die ungleichgradige Erschöpfbarkeit der Erregung im jeweiligen Falle erklären. Ist dieselbe einmal eingetreten, so lässt sie erst bei einer gewissen Intensität des Stromreizes wieder die Reaction aufkommen.

Ueber die Auslegung der in Rede stehenden Phänomene wurden die verschiedensten Ansichten laut. Während REGNARD die Metallwirkung von den in der Haut vorhandenen, schwachen, elektrocapillären Strömen abzuleiten sucht, wird deren Existenz von Anderen gänzlich in Abrede gestellt. Von VIGOUROUX werden elektrostatische Erscheinungen, von ONIMUS die chemische Action auf die Haut als massgebender Factor der Metallwirkung bezeichnet. A. EULENBURG will auf Grund eigener Versuche die galvanometrisch nachweisbaren Ströme auf Contact des Metalles mit der auf der Hautoberfläche in grösserer oder geringerer Menge vorhandenen Flüssigkeit, als mit einem Elektrolyten, zurückgeführt haben, wobei die vielfache quantitative und qualitative Verschiedenheit des Hautsecretes bei gesunden und kranken Individuen mit in Erwägung zu ziehen sei. Schliesslich sei noch erwähnt, dass nach SCHIFF nicht der sehr geringe elektrische Strom, welcher kaum ein Zehntausendstel eines DANIELL beträgt, als das wirksame Agens der Metalle zu betrachten sei. Nach zahlreichen Experimenten mit schwingenden Körpern, die Rückkehr der Sensibilität bewirkten, ist SCHIFF geneigt, anzunehmen, dass vermöge einer noch unbekannten Verwandtschaft bestimmte Molekularbewegungen der Metalle (im Sinne von CLAUSIUS) sich auch auf die Nerven übertragen können.

Auf obige theoretische Erörterungen wollen wir nun die Ergebnisse der metalloskopischen Beobachtungen am Krankenbette folgen lassen. Die BURCQ'schen Angaben wurden von CHARCOT und seinen Jüngern mit grossem Eifer und Geschick nach allen Seiten verfolgt und erweitert. CHARCOT zeigte, dass, wenn bei einer hysterischen, hemianästhetischen Kranken mehrere mit einander verbundene 20-Frankenstücke an die Haut applicirt wurden, nach 10—20 Minuten (bisweilen erst nach längerer Dauer) im Umkreise der betreffenden Stelle Sensibilität auftritt, um sich von hier über die ganze anästhetische Körperhälfte zu verbreiten. Je nach der individuellen Empfänglichkeit ist bald das eine, bald das andere Metall (Silber, Kupfer, Zink u. dergl.) vorzugsweise wirksam. Auch macht es nicht etwa die Legirung aus, da reines Gold in ganz ähnlicher Weise wirkt.

Mit der durch die metallische Einwirkung zum Weichen gebrachten Hemianästhesie schwindet auch der gleichseitige Verlust des Farbensinnes, des Gehöres, des Geruches und Geschmackes. Es treten Erweiterung des Sehfeldes und Steigerung der Sehschärfe ein. Auch verliert sich die zumeist an der anästhetischen Abdomenseite bei Druck nachweisliche Ovarialhyperästhesie (Ovarie). In dem Maasse, als unter dem Einflusse der jeweiligen Metallwirkung die anästhetischen Erscheinungen ihren Rückzug antreten, wandern dieselben auf die entgegengesetzte Körperseite über, deren Invasion mit einer zeitweiligen Befreiung der anderen Körperhälfte einhergeht.

Die metalloskopischen Phänomene werden, wie weitere Beobachtungen lehrten, nicht blos von aufgelegten Metallplatten geliefert. Auch die Application oder blosse Annäherung der Pole eines kräftigen Hufeisenmagnetes an die anästhetische Haut hat die oben erwähnte Versetzung der Erscheinungen zur Folge. Das Anlegen eines Magnetes mit seiner Wölbung, mit seinen neutralen Punkten, oder mit seinen von Kautschuk bedeckten Polen bleibt dagegen wirkungslos. Wird der anästhetische Arm zwischen die Enden eines kräftigen Elektromagneten gebracht, ohne jegliche Berührung, so erfolgt gleichfalls nach 15—30 Minuten Rückkehr der Empfindung. Auch die statische Elektricität, schwache, unipolare Elektrisation, sowie stromdurchflossene Spiralen, Solenoide, erzielen an dem eingebrachten, empfindungslosen Arm ein Wiedererscheinen der Sensibilität (CHARCOT und VIGOUROUX).

Der durch die metalloskopischen Einwirkungen erzeugte Transfert beschränkt sich jedoch nicht blos auf die Haut- und Muskelempfindung der hemianästhetischen Seite. Wie ich früher an 3 Fällen nachwies und später wieder bei zweien, somit bisher in 5 Fällen beobachten konnte, erstreckt sich der Transfert auch auf

den Hirntorpor der anästhetischen Kopfhälfte. Wenn ich nämlich bei vollständiger hysterischer Hemianästhesie elektrische Unerregbarkeit der Nervenstämme und Geflechte fand, war auch gleichzeitig an der unempfindlichen Kopfhälfte, selbst bei Längsdurchströmung des Kopfes mittelst 40 SIEM. Elem. und VOLTA'scher Alternative weder durchfahrender Stich, noch Schwindel, Blitzen, Ohrensausen oder metallischer Geschmack zu erzeugen, während im Normalzustande die erwähnten Erscheinungen galvanischer Hirnreizung schon bei einem Strome von 12—16 Elem. aufzutreten pflegen. Wurde nun bei den betreffenden Kranken ein kräftiger Hufeisenapparat an die anästhetische Schläfe- oder Halsseite aufgesetzt, so kam es nach etwa 10 Minuten langer Einwirkung unter Gefühlen von Schläfrigkeit, Kriebeln und Mattigkeit zu Wiederkehr der Empfindung und elektrischen Erregbarkeit an der bisher anästhetischen Körperhälfte, sowie auch der galvanischen Hirnreaction, auf metallische Wendung bei 6—8 Elem. Dagegen war nun an der gesunden Körper- und Kopfseite Hemianästhesie der Haut und Sinnesorgane, sowie Hirntorpor nachzuweisen. In anderen Fällen, oder bisweilen auch an derselben Kranken, war zu gewissen Zeiten sonderbarerweise nur durch Anlegung von Magneten an die gesunde, empfindliche Seite der Transfert zu erzielen. Bei den meisten der in Rede stehenden Beobachtungen ergaben die üblichen metalloskopischen Prüfungen ein negatives Resultat.

Nebst den angeführten Erscheinungen des Hirntorpors ist das Verhalten der sogenannten achromatoptischen Amblyopie Hysterischer gegen Metallwirkung und Transfert von besonderem Interesse. Im Normalzustande ist nach LANDOLT das Gesichtsfeld für Blau am grössten, hierauf kommt Gelb, dann Orange, Roth, Grün, zuletzt Violett. Die zwei letzten Farben werden nur von den centralsten Netzhautstellen wahrgenommen. Bei der hysterischen Amblyopie ist concentrische Einengung dieser verschiedenen Farbenkreise, und zwar von den innersten nach den peripheren Farben hin, vorhanden. Schliesslich bleibt nur noch Blau übrig (Série bleue der Franzosen); bei manchen Kranken wird Blau durch Roth ersetzt (Série rouge). Nur bei schweren Formen von Amblyopie ist jegliche Farbenperception erloschen. Auf die Einwirkung von BURCQ'schen Metallplatten (an die betreffende Schläfe) kehrt die Farbenempfindung von Blau successiv bis Violett zurück, um bei Entfernung der Metallplatte allmälig wieder in Achromatopsie zu übergehen.

Nach meinen diesbezüglichen Untersuchungen an Hysterischen ist nebst der temporalen Hemianopsie, die an der anästhetischen Seite ungleich intensiver erscheint, daselbst auch trägere Pupillenreaction, Herabsetzung der Sehschärfe (bis auf ein Drittel), Fehlen der Druckfigur des Auges und mehr oder minder umfängliche Farbenblindheit zu constatiren. Auf dem amblyopischen Auge ruft selbst ein aufgesetzter Strom von 30—40 Elem. kein polares Farbenbild hervor; je nach der Kathoden- oder Anodenwirkung wird blos eine mehr dunkle oder mehr helle Scheibe von den Kranken angegeben, die jedoch nicht wie am gesunden Auge rund, sondern blos halbmondförmig, mit dunklem Segment an der Nasenseite erscheint.

Bei der von CHARCOT, WESTPHAL und von mir durch Transfert erzeugten, temporären Wiederkehr der Farbenperception erweitern sich die Farbenkreise in centripetaler Richtung, vom peripheren Blau, resp. Roth, gegen die Centralfarben hin. Nach Ablauf der Einwirkung stellt sich die frühere Achromatopsie wieder her. Bei dem von mir beschriebenen Transfert (wie er insbesondere durch die später zu erwähnende Einathmung von Amylnitrit erzeugt wird), kommen in noch frischeren Fällen für kurze Zeit die centralen oder auch mittleren Farben wieder zum Vorschein. Ein Gleiches gilt auch von der Integrität der defecten, galvanischen Lichtscheibe und dem Vermögen, kleinen Druck zu lesen.

Noch möge hier der interessanten acustischen Erscheinungen gedacht werden, die der Transfert in seinem Gefolge hat, und die hier zuerst von

Urbantschitsch auf meine Anregung bei einer von mir zugewiesenen Hysterischen des Näheren untersucht wurde. Bei dieser mit linksseitiger Hemianästhesie und Hirntorpor behafteten Kranken erzeugte die Annäherung eines kleinen Hufeisenapparates an den linken Warzenfortsatz nebst den früher geschilderten Erscheinungen auch einen Transfert der acustischen Anästhesie vom linken nach dem rechten Ohre. Die eingehendere Untersuchung mittelst hoch- und tieftönender Stimmgabel, die in rascher Abwechslung vor das eine und andere Ohr gebracht wurden, ergab nachfolgende Befunde. Nach einem kurzdauernden, tiefen Brummen gelangten linkerseits zuerst die hohen Töne in die Perception, das Gehörfeld erweiterte sich sodann rasch von den hohen gegen die tiefen Töne. Am rechten (bisher normalen) Ohre fand in entsprechender Weise eine Einschränkung des Gehörfeldes von den hohen gegen die tiefen Töne zu, mit deren Verschwinden vollständige Taubheit eintrat. Beim Zurückgehen des Transfert schwand auch dem hörenden linken Ohre in gleicher Weise zuerst die Perception für die hohen, dann für die tiefen Töne, bis daselbst die frühere acustische Anästhesie zurückgekehrt war, während rechts von den hohen gegen die tiefen Töne hin das Hörvermögen sich wieder herstellte.

Beim Eintritt des Transfert fand ich ferner, wie bereits oben angedeutet wurde, an der Seite der weichenden Hemianästhesie, nach Wiedererwachen der galvanischen Hirnreizbarkeit, auch Wiederkehr der elektrischen Erregbarkeit der Geflechte, Nervenstämme und Muskeln, während an der anderen Körperhälfte und den erwähnten centralen und peripheren Gebilden Leitungsanästhesien zu Stande kamen. Auch im Bereiche der Sinnesthätigkeiten machte sich der Transfert geltend. Nebst der erwähnten optischen und acustischen Leitungserholung erfolgte an der entsprechenden Seite auch eine Aufbesserung des Geschmackes und Geruches, während an der nun von der Hemianästhesie überzogenen, entgegengesetzten Körperhälfte die angeführten Leitungen und Sinnesfunctionen erloschen.

Weitere Untersuchungen von Charcot, Magnan und Anderen ergaben, dass auch bei der Hemianästhesie in Folge organischer Hirnerkrankungen, bei saturniner und alkoholischer Anästhesie, die Anlegung von Metallplatten Rückkehr der Sensibilität bewirke. In einem Falle von Hemianästhesie bei Hirnsyphilis erfolgte nach Vigouroux auf Application eines Magneten Transfert. In obigen Fällen war die Wiederherstellung der Empfindung bisweilen eine dauernde, in anderen dagegen, wie bei der sensiblen Halbseitenlähmung Hysterischer, blos eine vorübergehende.

Andererseits ergaben die Beobachtungen der Commission der Société de Biologie, sowie von Vigouroux, Vulpian u. A., dass bei derselben Kranken zwei oder auch mehrere Metalle sich als wirksam erweisen können *(Aptitude bi- et polymétallique)*. Die Wirksamkeit der jeweiligen Metallapplication hört jedoch auf, wenn gewisse Platten (wie Gold auf Silber) übereinander gelegt werden. Die metallische Wirkung dauert dagegen unverändert fort, wenn das neutralisirende Metall einige Centimeter unterhalb des wirksamen angebracht wird.

Es zeigte sich ferner, dass bei manchen, dem Anscheine nach geheilten Kranken, durch die äussere Application gewisser Metalle neuerdings Anästhesie und Muskelschwäche erzeugt werden können *(Anésthésie de retour)*, welche durch Beseitigung des Metalles wieder zum Schwinden gebracht werden. In ähnlicher Weise vermag auch ein elektrischer Strom, selbst ein mit einer Platinplatte in Verbindung gebrachtes Trouvé'sches Element eine wiederkehrende Anästhesie hervorzurufen.

Nach Charcot gelingt es bisweilen bei mit deutlichen Symptomen von Hysterie behafteten Personen, die keinerlei actuelle Störung der Sensibilität darbieten, durch Application von Metallen oder analogen Agentien Anästhesie zu erzeugen *(Anésthésie métallique)*. Bei einer gewissen Latenz von krankhafter Erregbarkeit bedarf es demnach nur eines bestimmten Anstosses von aussen, um manifeste Störungen von Hysterie zu produciren, und kann somit die Metalloskopie

zum Behufe des Nachweises vom Vorhandensein einer solchen Diathese verwerthet werden.

Den Beobachtungen von VIGOUROUX zufolge kann ferner die Application von Metallen, Magneten oder Elektricität in gewissen selteneren Formen von Hysterie, die Neigung zu Contracturbildung aufweisen, bei Einwirkung auf die gesunde Seite Contractur hervorrufen, die auf der kranken Seite bestandene dagegen zum Weichen bringen. Die auffällige Analogie mit der obenerwähnten metallischen Anästhesie deutet darauf hin, dass bei latenter hysterischer Diathese auf Anwendung der in Rede stehenden Agentien ein Transfert bald der sensiblen, bald der motorischen Störungen bewirkt werden könne. Auch zeigt sich, dass häufig diese Uebertragung nur von der gesunden Seite her bewerkstelligt werden könne, von der ursprünglich afficirten Seite aus dagegen nicht gelingt.

Die von WESTPHAL (im Jahre 1878) in Berlin angestellten Versuche lieferten eine Bestätigung der in Frankreich beobachteten metalloskopischen Phänomene. Nur war die Zeit der Rückkehr der Sensibilität nach Application von Metallplatten eine viel beträchtlichere, als dies in Paris beobachtet wurde. Auch liess sich nicht immer der Transfert nachweisen, vielleicht wegen der Discontinuität der viele Stunden erforderlichen Beobachtung. Dagegen ergab sich, abweichend von der Ansicht BURCQ'S, dass bei einer und derselben Kranken verschiedene Metalle wirksam sein können; dass die gleiche Wirkung zu erzielen war durch gefirnisste und mit Siegellack überzogene Metallplatten, sowie durch nicht metallische Platten (knöcherne Spielmarken); dass hierbei jedoch die Wirkung langsamer zu erfolgen und der ausgeübte Druck eine gewisse Rolle zu spielen scheint, und dass die gleiche Wirkung (und zwar relativ schnell) durch Application von Senfteigen (ADAMKIEWICZ) auf die anästhetischen Hautpartien erzielt werden kann.

Meine um dieselbe Zeit in Wien unternommenen Versuche ergaben, dass die Wirkungen metallischer Platten ungleich seltener und minder präcise an Hysterischen zu beobachten waren, als die Wirkungen von Hufeisenmagneten. Der von mir bei totaler Hemianästhesie (incl. des Trigeminus) nachgewiesene halbseitige Hirntorpor wanderte bei Application eines Magnetes, gleich der Anästhesie der Haut und der Sinnesorgane, nach der entgegengesetzten Kopf-, beziehungsweise Körperseite über, unter temporärem Freigeben der früher betroffenen Hirn- und Sinnesleitungen und Reactionen. In ähnlicher Weise gelang es mir an einzelnen, an heftiger angiospastischer Migräne leidenden Hysterischen, durch Einathmung von Amylnitrit eine Uebertragung des Hirntorpors, der Achromatopsie und Hemianästhesie zu bewirken, bei Nachlass der angiospastischen halbseitigen Cephalalgie. Analoge Erscheinungen von Transfert sah ich auf Einwirkungen von heftigem Schreck, starker Gemüthsbewegung, sowie bei erwachender Hirnerregbarkeit auf metallische Stromwendung an der betreffenden Kopfhälfte auftreten.

Weiterhin wurde von SCHIFF dargethan, dass wirksame Metalle weniger stark elektrisch seien, als unwirksame und dass die Metalle auch durch elektrisch isolirende Stoffe, wie Seide, Glas und selbst Luft hindurch ihre die Empfindung zurückrufende Wirkung äussern. Auch feuchte Umschläge (mit 50—60° warmem Wasser) riefen bei halbseitiger Anästhesie Empfindung hervor. Schliesslich ergab das Experiment, dass rasch schwingende Körper der verschiedensten Natur: Eisenstäbe, bei über 20.000 Schwingungen in der Secunde, die einen Ton erzeugten, ebenso ein Holzstab bei 7000—18.000 Schwingungen, sich in ähnlichem Sinne wirksam erweisen; dagegen grobe Erschütterungen, wie Eisenbahnfahrten, nicht wirkten. In jüngster Zeit (1881) erzeugte auch BOUDET mittelst Ansetzen einer durch elektrische Ströme zum Tönen gebrachten Stimmgabel (217 Schwingungen in der Secunde) an die Haut örtliche Anästhesie und Analgesie.

Einen Einblick in das räthselhafte Wesen des pathologischen Transfert gewannen wir erst durch die Kenntniss des physio-

logischen Transfert. Wie u. A. von RUMPF gezeigt wurde, ist an gesunden Menschen jede Sensibilitätserhöhung an der einen Seite (nach Application von warmen Metallplatten oder Umschlägen) von einer Sensibilitätsverminderung an der entgegengesetzten homologen Körperstelle begleitet. Bei Einwirkung von kalten Metallplatten tritt entsprechende Herabsetzung, dafür an der anderen Seite Steigerung der Empfindung ein. Erst nach einer Reihe von positiven und negativen Schwankungen zu beiden Seiten stellt sich allenthalben der Normalzustand wieder her.

Bei weiterer Verfolgung der Erscheinungen fand RUMPF, dass Compression des Arterienstammes einer Extremität Anämie mit Verminderung, an der anderen Seite dagegen Hyperämie mit Erhöhung der Sensibilität zur Folge habe. Auf Durchschneidung des Ischiadicus und nachherige Aethereinwirkung tritt wohl Anämie, später Hyperämie auf, doch kein Transfert; somit sei das Nervensystem Vermittler der Uebertragung. Späteren von MOOREN und RUMPF gemachten Beobachtungen zufolge wird durch künstlich erregte Anämie der Iris des einen Auges Hyperämie an dem andern Auge und umgekehrt herbeigeführt. Bei längerer und stärkerer Einwirkung faradischer Ströme an Haut und Extremitäten der einen Seite trat an der Oberfläche der entgegengesetzten Hirnhemisphäre Hyperämie, bei Versetzung der Elektroden nach der anderen Seite daselbst Hirnanämie, dagegen an der anderen Hemisphäre Hyperämie auf.

Meine im Sommer 1879 angestellten Experimente über Transfert ergaben gleichfalls, dass jede einseitige Störung der Sensibilität eine compensirende Reaction an der anderen Seite erzeugt. Wurde durch Aetherzerstäubung an einem Arme Anästhesie und eine ästhesiometrisch messbare Verminderung der Tastempfindung bewirkt, so gingen damit an der correspondirenden Stelle des anderen Armes Hyperästhesie und Erhöhung der tactilen Sensibilität, sowie der faradocutanen Erregbarkeit einher. Bei faradischer Pinselung des einen Vorderarmes war daselbst beträchtliche Steigerung, an der entsprechenden Partie des anderen Armes dagegen Herabsetzung der Empfindung zu constatiren. Analoge Ergebnisse lieferten die gleichzeitig von EULENBURG in ähnlicher Weise angestellten Versuche. Nach Eintauchenlassen des einen Vorderarmes in ein kaltes Armbad konnte ich Abnahme der Tastempfindung und Reflexerregbarkeit, am anderen Arme entsprechende Steigerung derselben constatiren. Ein warmes Armbad bewirkte dagegen an der Applicationsseite Steigerung, an der entgegengesetzten Herabsetzung der erwähnten Empfindungsqualitäten. Bei den angeführten Versuchen brauchte es einige Zeit, bis nach mehrmaligen Schwankungen das physiologische Gleichgewicht der Sensibilität sich wieder herstellte.

Andererseits wurde, wie aus Obigem erhellt, von mir nachgewiesen, dass bei einzelnen Hysterischen die Inhalation von Amylnitrit gleichfalls Uebertragung des Hirntorpors, der Achromatopsie und Hemiästhesie bewirke. Auch in Folge von Entsetzen, Gemüthserschütterung, sowie auf Längsdurchströmung des Kopfes mittelst VOLTA'scher Alternativen bei beginnender Besserung der Hirnerregbarkeit, sah ich die oben geschilderten Erscheinungen von Transfert eintreten.

Auch konnte ich hierbei durch einige Zeit das Hin- und Herschwanken der bezüglichen Störungen verfolgen, auf welche man durch die Versuche von RUMPF aufmerksam gemacht wurde. Die nach metallischer oder magnetischer Einwirkung auftretenden Oscillationen der Farbenempfindungen wurden von CHARCOT und seinen Jüngern, die von Seite des Hörnerven auftretenden von URBANTSCHITSCH näher gewürdigt. Der acustische Transfert erfolgt aber zuerst für die hohen und zuletzt für die tiefen Töne.

Behufs Erklärung der Erscheinungen des Transfert wurde von Einigen eine directe Einwirkung der Reize auf die Enden sensibler Nerven und Uebertragung auf die der anderen Seite, von BROWN-SÉQUARD eine Reflexhemmung, von SCHIFF eine Uebertragung von Molekularerscheinungen auf die

Nerven angenommen. Meines Erachtens bedarf es gar nicht neuer hypothetischer Annahmen, um die Erscheinungen des Transfert zu erklären. Die Erzeugung desselben unter physiologischen Verhältnissen spricht dafür, dass im Normalzustand ein inniger Wechselverkehr zwischen den sensiblen Centren der beiden Körperhälften besteht, der eine gleichmässige Innervation der letzteren zur Folge hat. Jede Erregung des einen sensiblen Centrums ruft eine compensirende Reizung des anderen hervor. Im normalen Zustande können mechanische Reize (Senfteig), noch mehr thermische Reize eine Störung des in Rede stehenden Gleichgewichtes bewirken. Bei krankhaft erhöhter Erregbarkeit der Centren können schon die durch die Metallbedeckung örtlich behinderte Wärmeabgabe der Haut oder die durch die specifische Wärmeleitung der Metalle bedingten Wärmeverluste als Reize in obigem Sinne wirksam sein.

Es können sodann die verschiedensten, von der Peripherie ausgehenden Reize (thermische, mechanische, elektrische, magnetische, traumatische) auf dem Wege des Reflexes, oder auch direct central eingreifende Reize (Amylnitrit, psychische Reize, Volt. Alternative an der einen Kopfhälfte), eine Schwankung der Blutfülle in jenen Hirnregionen bewirken, welche die Sensibilität vermitteln. Der von mir und Anderen bei Hysterie mit Hemianästhesie und Achromatopsie nachgewiesene Antagonismus der bilateralen vasomotorischen Erscheinungen dient obiger Erklärung als weitere Stütze.

Die sogenannte Metallotherapie hat, nach den bisher vorliegenden Erfahrungen, sowohl bei äusserer Anwendung der Metalle und verwandter Agentien, als auch beim inneren Gebrauche von Metallverbindungen gewisse Erfolge aufzuweisen. Das in jeglichem Falle auf seine Wirksamkeit erst zu ermittelnde Metall wird bei der äusseren Application, in Form von Platten (mit einer Oese, um ein Band durchzuziehen, als Armatures de Burcq) durch 1—2 Stunden an einer anästhetischen Hautpartie liegen gelassen, bis zum Eintritt objectiver Sensationen, wie Kriebeln, Ziehen, Brennen und dergl. In vielen Fällen von hysterischer Hemianästhesie beschränkt sich die Besserung blos auf die Ansatzstelle und ist nur eine temporäre. In einzelnen Fällen kann die Empfindung an der ganzen Körperseite wiederkehren, durch einen neuen Anfall jedoch wieder in Frage gestellt werden. Dauernde Besserungen sind bei der Hysterie ungleich seltener, als bei Formen von organischer Hemianästhesie zu beobachten. Bei der mit Kopfweh, Photophobie und heftigen Augenschmerzen, besonders nach Anstrengungen, verbundenen hysterischen Kopiopie (Förster), die mit oder auch ohne Hemianästhesie auftreten kann, beobachtete Abadie ein Weichen der Beschwerden auf längeres Liegenlassen von Metallplatten (über Nacht) an der betreffenden Stirn- oder Schläfeseite. Bei vielen Hysterischen erweist sich die Application eines Hufeisenmagnetes wirksamer. Die Hemianästhesie und Achromatopsie wurden zum Weichen gebracht. Bezüglich der weiteren Prognose gilt das oben von den Metallplatten Gesagte. Bei mancher Form von Hysterie und Spinalirritation soll nach Benedikt längeres Tragen eines Magnetes an der Wirbelsäule von Nutzen sein. Bei der mit anderweitigen Zeichen von Hysterie combinirten Contractur an der kranken Extremität kann nach Vigouroux eine Lösung derselben bewirkt werden, indem man mittelst eines Magnetes eine künstliche Contractur an der gesunden Seite erzeugt, die sodann durch Faradisation der Antagonisten wieder zu beseitigen ist.

Zum Schlusse sei noch des internen Gebrauches der Metallotherapie gedacht. Wie zuerst von Burcq angegeben und weiterhin von Charcot, sowie von der Commission der „Société de Biologie“ für mehrere selbstbeobachtete Fälle bestätigt wurde, kann bei einzelnen hysterischen Kranken das durch die äussere Prüfung als wirksam befundene Metall bei der inneren Darreichung Besserung des Allgemeinbefindens erzielen. Das Gold wird als *Auro-Natrium chloratum* gegeben (zu 0·01 pro dosi, am besten in Tropfenform bei jeder Mahlzeit, um gastrische Reizung zu verhüten); das Silber in Form des *Argentum nitricum*

oder *oxydatum*, das Kupfer als *Cuprum ammoniacale*, das Zink als *Zincum oxydatum*, das Eisen in seinen leicht löslichen krystallinischen Verbindungen. So lange die äussere Anwendung des bezüglichen Metalles Wiederkehr der Beschwerden erzeugt, ist der therapeutische Erfolg nur ein scheinbarer und die Hysterie noch immer eine latente. Im Laufe der letzteren Jahre ist selbst in Frankreich die Begeisterung für das BURCQ'sche Verfahren mehr und mehr abgekühlt. Man spricht noch kaum davon. Bei einzelnen Hysterischen dürfte der metallische Nachweis der Affection noch immer gelingen. Doch ergaben längere, nüchterne Erfahrungen, dass eine therapeutische Ausbeute zumeist kaum zu gewärtigen sei.

Literatur: Wichmann, Ideen zur Diagnostik. I. — Burcq, Compt. rend. der Pariser Académie de médecine, 1860 und *Conférence sur la métallothérapie.* Gaz. des hôpit. 1878, Nr. 91—106. — Charcot, *De la métalloscopie et métallothérapie.* Gaz. des hôpit. 1878, 28—31. — Derselbe, The Lancet. Jan. and Febr. 1878. — Dumontpallier, *Compt. rend. de la Société de Biologie.* 1878. — *Premier rapport de la Commission de la Société de Biologie,* am 14. April 1877; *Second rapport de la Commission.* Gaz. méd. de Paris. 1878, Nr. 35—37. — Romain Vigouroux, *De l'action du magnétisme et de la métallothérapie.* Gaz. méd. Nr 18 und 50; Progrès médical. 1878, Nr. 30—39. — Abadie, *Traitement de quelques troubles oculaires nerveux par la métallothérapie.* Progrès médical. 1878, Nr. 28. — C. Westphal, Ueber Metalloskopie. Berliner klinische Wochenschr. 1878. Nr. 30. — A. Eulenburg, Ueber Metallotherapie. Börner's deutsche med. Wochenschr. 1878, Nr. 25 und 26, Wiener med. Presse. 1879, Nr 1 und 2. — Ratzlaff, Einige Versuche über die bilateralen Functionen nach Application von Hautreizen. Diss. Greifswald 1879. — M. Rosenthal, Ueber halbseitigen Hirntorpor bei Herderkrankungen und bei Hysterie. Archiv f. Psychiatrie. 1878, IX, 1. Heft. — Derselbe, Untersuchungen und Beobachtungen über Hysterie. Wiener med. Presse. 1879, Nr. 18—25. — Herm. Vierordt, Zur Metalloskopie. Centralbl. für med. Wiss. 1879, Nr. 1. — Rumpf, Ueber Transfert. Berliner klin. Wochenschr. 1879, Nr. 26. — Hammond, *On metal therapeutics.* Philadelphia med. and surg. Report. Nr. 1107. — Bennett, *Metallosc. and metallother.* The Brain. III. — Urbantschitsch, Ueber centrale Acusticusaffectionen. Archiv f. Ohrenheilkunde. 1880. — Fr. Müller, Ueber Metalloskopie und Metallotherapie. Oesterreich. ärztl. Vereinszeitung. 1880. — M. Rosenthal, Untersuchungen und Beobachtungen über Hysterie und Transfert. Archiv f. Psych. und Nervenkrankheiten. 1881, XII, Heft 1.

M. Rosenthal.

Metamorphopsie (*Visus defiguratus,* Verzerrtsehen, Krummsehen). Mit diesem Namen belegt man die functionelle Störung des Auges, welche geradlinig begrenzte Gegenstände krumm und gebogen erscheinen lässt, während man in früherer Zeit noch manche andere Anomalien, wie: Makropsie, Mikropsie, Dyschromatopsie, selbst Hallucinationen hierunter begriff. Erst R. FÖRSTER hat diesem Gegenstande genauere Aufmerksamkeit gewidmet und nachgewiesen, dass die Metamorphopsie ihren Grund nicht in abnormen Veränderungen des dioptrischen Apparates haben könne, sondern nur in einer Lageveränderung der Zäpfchen, vorzüglich innerhalb der *Macula lutea,* welche sowohl in einem Zusammendrängen, als auch in einem Auseinanderdrängen dieser Elemente bestehen wird. Nicht jedem Menschen fällt die Metamorphopsie seines Auges spontan auf; oft kommt ihm nur ein etwas verschleierter, nebliger Fleck zur Wahrnehmung.

Fig. 6.

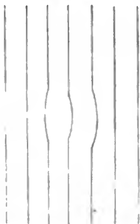
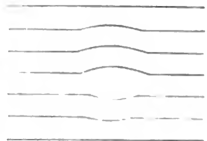


Fig. 7.



Die beste Art, dieses Phänomen zur Anschauung zu bringen, ist das Vorlegen von Systemen feiner Parallellinien mit engen Zwischenräumen. Die beistehenden, nach FÖRSTER gezeichneten Linien machen die Art eines solchen Gesichtsfehlers anschaulich. Es erscheinen solchen Augen bei genauer Betrachtung in der Nähe einzelne der mittleren Linien bogenförmig gekrümmt, gewöhnlich in der Art, dass den nach rechts gekrümmten Linien nach links gekrümmte gegenüberstehen (Fig. 6). Bei Horizontallinien treten diese Ausbiegungen nach unten und oben auf (Fig. 7). In einzelnen Fällen besteht aber die Ausbiegung nur nach einer

Richtung. Ein regelmässiges Gitterwerk solcher Linien wird verzerrt und verschoben wahrgenommen (Fig 8). In allen diesen Fällen ist an der betreffenden Stelle der scheinbare Abstand der Linien vergrössert, was sich dadurch erklären lässt, dass durch Zusammendrängen der Zäpfchen der Netzhaut mehr percipirende Endorgane als früher daselbst vorhanden sind. Hierbei braucht nun nicht eine eigentliche Schrumpfung stattzufinden; eine durch Exsudation veranlasste, hügelige Erhebung der Netzhautstelle verändert in gleichem Sinne den relativen Stand der Zäpfchen und lässt sogar das durch die Unebenheit verzerrte Bild auch physikalisch zu Stande kommen. Der Krümmung der Linien entspräche also auch eine Krümmung der Netzhautstelle (CLASSEN). Nun kommt es aber auch vor, dass die Linien nach innen eingebogen oder eingeknickt sich darstellen (Fig. 9), ein Phänomen, was auf den entgegengesetzten Vorgang, das Auseinanderdrängen der Zäpfchen, zurückzuführen ist, wobei gegen früher weniger Zäpfchen in dem betreffenden Raumtheile der Netzhaut vorhanden sind.

Fig. 8.

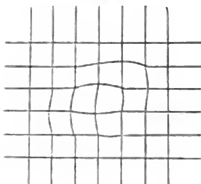
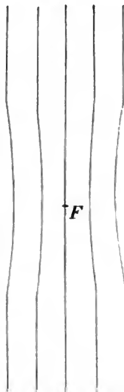


Fig. 9.



FÖRSTER fand diese Metamorphopsie am häufigsten bei Leuten, an *Sclerotica, Chorioiditis posterior* und hochgradiger Kurzsichtigkeit leidend, welche eine besonders helle Beleuchtung nöthig hatten und schnell beim Lesen ermüdeten. Es trat das Verzerrtsehen deutlicher auf, wenn die Linien bei Benutzung eines Concavglases etwas ferner gehalten werden konnten. Ophthalmoskopisch war stets ein schwarzer Fleck, welcher sich später weisslich verfärbte, in der *Macula lutea* sichtbar. Auch in Folge von Blutungen in der *Macula lutea,* durch Ueberblendung derselben beim Betrachten einer Sonnenfinsterniss, nach *Chorioiditis chronica* und speciell nach *Chorioiditis areolaris,* auch bisweilen combinirt mit Mikropsie oder Makropsie, fand FÖRSTER die besprochene Functionsstörung. Länger schon war es bekannt, dass das Bild, auf die Randpartien einer abgelösten Netzhautstelle entworfen, Metamorphopsie veranlassen könne (v. GRAEFE), wo die abnorme Erhebung der Netzhaut am besten die Erklärung abgiebt.

Von dem Grundleiden hängt es ab, ob die Metamorphopsie schwindet oder nicht; gewöhnlich bleibt sie und wird in einzelnen Fällen sogar noch stärker. Doch sind auch Heilungen bekannt.

Die Behandlung kann sich nur nach der Krankheit richten, von welcher das Krummsehen abhängt. Wo keine Contraindicationen vorliegen, scheinen Drastica am vortheilhaftesten zu wirken.

Literatur: R. Förster, Ophthalmol. Beiträge. Berlin 1862, pag. 1—66. — Classen, Ueber Metamorphopsie. Graefe's Archiv. X, 2, pag. 155—165.

R. Schirmer.

Metapepton, s. Pepton.

Metaphosphorsäure, s. Säuren.

Metaplasie (ἡ μετάπλασις, Umbildung, Umgestaltung), Umwandlung eines Gewebes in ein nah verwandtes. Im postfötalen Leben ist die Umwandlungsfähigkeit der Gewebe untereinander eine sehr beschränkte. Während die embryonalen Keimblätter lediglich aus einer einfachen oder mehrfachen Schicht von Epithelzellen bestehen, aus denen durch die mannigfaltigste Differenzirung der ganze Gewebsbaum des Körpers mit all seinen Aesten, Zweigen und Blättern hervorgeht,

ist im späteren Leben der Spielraum der Metamorphosen ein sehr geringer. Vorzugsweise ist es die Gruppe der Bindegewebssubstanzen, die sich dann noch durch eine auffallende Fähigkeit zur Metaplasie unter sich auszeichnet; Bindegewebe, Schleim-, Fett-, Knorpel- und Knochengewebe können sich gegenseitig leicht in einander verwandeln und wieder zurückbilden, worauf VIRCHOW besonders aufmerksam gemacht hat.

Literatur: Virchow, Gesammelte Abhandlungen. 1856, pag. 500. — Virchow's Archiv. Bd. XCVII. — Deutsche med. Wochenschr. 1884.

Samuel.

Metaptosis, Metaschematismus, s. Metabolie, pag. 51.

Metastase = Versetzung, Verschleppung von Krankheiten (μεθίστασθαι = versetzt werden). Der Ausdruck Metastase gehört zu den zahlreichen alten *Termini technici,* die ihren ursprünglichen Begriff eingebüsst haben und jetzt nur noch für eine Anzahl specieller Vorgänge im Gebrauche sind ohne besondere Folgerichtigkeit und Consequenz. Nach der humoral-pathologischen Anschauung der Alten sollten die krankhaften Säfte, Schärfen (Acrimonia) in dem allgemeinen Krankheitsprocesse gehörig gekocht werden. Nach beendigter Kochung sollten sie dann in einer reinen Krisis als Apostasis (Absatz) abgesetzt und ausgeschieden werden. Sind sie dagegen noch roh, so müsse ihre Kochung noch an einem anderen Orte vollendet werden, dies ist die Metastase der Alten. Die Apostasis führt also für sich selbst bereits die Entscheidung herbei und überhebt den Kranken aller Beschwerden; die Metastasis bildet aber den Anfang neuer Krankheitsparoxysmen an anderen Orten, bis die Kochung der schädlichen Säfte beendet sei. Diese ganze humoral-pathologische Grundanschauung ist jetzt völlig verlassen und damit die Basis des ursprünglichen Begriffes der Metastase aufgegeben.

Der gegenwärtigen Bezeichnung Metastase liegt die feststehende Thatsache zu Grunde, dass nicht selten Krankheitsprocesse, die zuerst an einem Orte aufgetreten sind, dann nach einiger Zeit und in ganz analoger Form an entfernter Stelle erscheinen, wobei die primäre Krankheit fortdauern, sich aber auch vermindern kann. Versetzt im engeren Sinne wird sie also nicht, nicht von einer Stelle fortgenommen, um an der andern aufzutreten. Wesentlich ist, dass gleichartige Krankheitsprocesse consecutiv, der eine aus dem anderen entspringen. Ganz allgemein wird das Wort Metastase jetzt nur für zwei Vorgänge gebraucht: für die Geschwulstmetastasen und für die metastatischen Abscesse.

Die Geschwulstmetastasen kommen am regelmässigsten bei Krebsen vor, aber auch bei gewissen Sarcomen und Enchondromen, bei anderen Geschwülsten nur selten. Die secundären Geschwülste zeigen in hohem Grade den histologischen Bau der primären Geschwulst, ganz unabhängig von der Beschaffenheit des Gewebes, in dem sie sich bilden. So finden sich bei den Sarcomen in der secundären Geschwulst dieselben Modalitäten des Baues der primären Geschwulst, die gleichen Uebergänge in Knorpel- und Knochengewebe; so zeigen sich die Melanosarcome der Chorioidea in der Leber z. B. oft in colossaler Ausdehnung wieder. Während so über die Identität der primären und secundären Geschwulstform gar kein Zweifel obwaltet, so dass man die Structur der malignen Gewächse geradezu lieber an der secundären Geschwulst studirt, als an der oft durch Ulceration, Necrotisirung, Blutung veränderten primären Geschwulst, lässt sich auch der Nachweis, dass es sich bei diesen identischen Geschwülsten nicht um eine ursprüngliche Multiplicität handelt, sehr leicht führen. Hier zeigen sich nicht, wie bei den unter dem Einflusse einer Infectionskrankheit entstandenen Geschwülsten, vom Beginn an gleichzeitig mehrere Geschwülste, noch bleibt, wie bei den multiplen Neubildungen, die auf krankhafter Gewebsdisposition beruhen, die Geschwulstbildung auf ein Gewebssystem beschränkt. Endlich ist die embolische Verschleppung durch Blut- und Lymphgefässe oft geradezu von Schritt zu Schritt nachweisbar. Dass diese metastatischen Geschwülste besonders oft in Lymphdrüsen,

Lunge und Leber auftreten, ist durch die Stellung gerade dieser Organe zur Lymphcirculation, wie zum venösen Kreislauf bedingt. In diesen Organen müssen die verschleppten Emboli zunächst sitzen bleiben, wenn sie mit der Lymphe, resp. dem venösen Blute, zugeschwemmt werden. Gelegentlich kommen aber Geschwulstmetastasen überall vor, in Nieren, Milz, Hoden, Knochen etc., nur nicht im Knorpel. Welcher Natur das Geschwulstseminium ist, ob es Zellen allein sind, die verschleppt werden, oder ob etwa ausserdem den Flüssigkeiten eine virusartige, metabolische Flüssigkeit zukommt, darüber, wie über Geschwulstmetastasen überhaupt, Weiteres unter Neubildungen.

Metastatische Abscesse und Entzündungen sind ein regelmässiges Attribut der Pyämie, ja zur Constituirung dieses Krankheitsbegriffes und zur Unterscheidung derselben von der Septicämie unerlässlich. Es ist nachgewiesen, dass diese Lungenabscesse durch septische Emboli hervorgerufen werden, welche von der Wundstelle aus verschleppt werden, und es ist kaum zweifelhaft, dass auch die anderweitigen metastatischen Entzündungen der serösen Häute, der Gelenke, von gelösten Stoffen herrühren, die von der Wundstelle aus fortgetrieben werden. (Näheres unter Embolie, VI, pag. 170 und Pyämie.)

Diese beiden, allseitig anerkannten Metastasen sind Embolien, welche sich nur dadurch von anderen Embolien unterscheiden, dass der Gegenstand der Embolie einerseits eine erst im Körper an der Primärstelle erzeugte Schädlichkeit ist, dass diese Embolie andererseits einen neuen, und zwar gleichartigen Vorgang (dieselbe Neubildung, ähnliche Entzündung) zu produciren vermag. Eine Versetzung aber in dem Sinne, dass der versetzte Process an der Primärstelle geradezu schwindet, um an der Secundärstelle zu erscheinen, findet bei der Geschwulstmetastase gar nicht statt. Bei den metastatischen pyämischen Abscessen vermindert sich wohl die primäre Localeiterung, doch selten und unregelmässig und erlischt nie gänzlich. Von vielen Autoren werden noch manche analoge Vorgänge zu den Metastasen gerechnet. Am wenigsten sonderbarerweise die Bubonen (Lymphadenitis), welche durch Resorption von Entzündungsherden aus entstehen, obschon gerade hier der Vorgang den echten Metastasen am nächsten steht. Diese Lymphdrüsenentzündungen entstehen ja durch Forttreibung der weissen Blutkörperchen und Exsudate mit der Entzündungsursache in die Drüse und durch die inflammatorische Wirkung, die sie an der neuen Depôtstelle entfalten. Doch kommt es allerdings nur bei den infectiösen Entzündungen in Folge des Eindringens des Infectionsstoffes mit dem Lymphstrom zu intensiveren Entzündungen; bei nichtinfectiösen Entzündungen ist auch der Bubo von ganz geringer Intensität und Dauer. — Häufiger als diese Bubonen werden manche per continuitatem weiter fortgeleitete Entzündungen als Metastasen betrachtet, weil sie in anderen Organen auftreten, so z. B. der Uebergang des Erysipels auf die Meningen, die Entstehung von Epididymitis bei Gonorrhoe. Das Fortschreiten der Entzündung ist in beiden Fällen durch das Weiterschreiten der Entzündungsursache, der Bacterien, bedingt, nicht durch embolische Forttreibung des im Körper gebildeten Krankheitsproductes. Liegt diesen sogenannten Metastasen lediglich ein Fortschreiten der Krankheitsursache zu Grunde, so waltet wieder in anderen Fällen von vornherein eine multiple Localisation der Krankheitsursache vor. Wohl ist bei *Parotitis epidemica* das Auftreten von Orchitis und Mastitis räthselhaft, weil beide Localerkrankungen gerade in die Zeit des Rückganges der Parotitis fallen; doch wird von der Parotitis kein Krankheitsproduct nach Hoden und Brustdrüse übertragen, vielmehr haben wir lediglich anzunehmen, dass die Krankheitsursache in beide Organe später eingewandert ist oder später sich in ihnen entwickelt hat. Auch die Dyskrasien, die sich an verschiedenen Stellen oft ungleichzeitig localisiren, sind doch deshalb nicht als Metastasen zu betrachten; doch ist gerade diese Bezeichnung nach diesen Richtungen vielfach gebraucht worden. So wurde als Kalkmetastase die massenhafte Ablagerung von Kalksalzen in den Nieren, Lungen, Magenschleimhaut, *Dura mater,* Leber, Hirngefässen

und anderwärts bezeichnet, die nach Resorption von Kalksalzen aus den Knochen bei ausgebreiteter Caries, Osteomalacie, Knochencarcinomen, wegen gleichzeitiger Verhinderung der Ausscheidung derselben aus den Nieren eintritt. Die betroffenen Stellen können durch diese Kalkablagerung eine bimssteinähnliche Consistenz erhalten. Es handelt sich hierbei um nichts Anderes, als um Localisation des im Blut im Ueberschuss enthaltenen Kalksalzes. — Ein analoges Verhältniss waltet bei der Gicht ob. Die im Ueberschuss im Blut vorhandenen harnsauren Salze localisiren sich an verschiedenen Stellen und rufen bei ihrer Deponirung intensive Entzündungen hervor. Eher liesse sich als metastatische Gicht diejenige Form bezeichnen, welche dadurch entstehen soll, dass sich das harnsaure Natron, von den Gelenken zurückziehend, in innere Organe ablagert und daselbst nunmehr Entzündungen herbeiführt. Doch wird die Existenz dieser retrograden oder metastatischen Gicht noch immer bestritten (cf. viscerale, zurückgetretene, innere Gicht, Bd. VIII, pag. 398). — Im Rheumatismus hat die Beobachtung, dass in manchen Fällen von acutem Rheumatismus mit dem Auftreten von gefahrdrohenden Zufällen, von Collapserscheinungen, Cerebralsymptomen die Gelenkerscheinungen nachlassen oder ganz schwinden, zur Annahme von Metastasen Anlass gegeben. Doch sind die einzelnen Gelenkaffectionen bei Rheumatismus an sich stets sehr flüchtiger Natur und schwinden oft auch ohne jede innere Erkrankung. Alsdann ist das Connexverhältniss zwischen den schweren Gehirnerscheinungen und dem Gelenkleiden eher umgekehrt, so dass die Ausbildung des inneren Leidens secundär erst durch die Herabsetzung der Herzthätigkeit die localen Gelenkleiden mindert. Dass durch die rheumatische Endocarditis ferner sehr oft Embolien herbeigeführt werden, die früher als Metastasen galten, streng im obigen Sinne aber keine Metastasen sind und am allerwenigsten Metastasen des zurückgetretenen Gelenkleidens, bedarf keiner weiteren Ausführung. — Für die Ablagerung des Gallenfarbstoffes im Icterus, des Fettes bei der Fettembolie, des Silbers in der Argyrie, des Bleies bei der chronischen Bleiintoxication, der Luft bei der Pneumathämie, in zahlreichen Geweben, ist die Bezeichnung Metastase überflüssig und ungehörig. Ueberall hier handelt es sich nur um ein Allgemeinleiden, welches sich gleichzeitig oder successive an verschiedenen Stellen localisirt. Das Gleiche ist der Fall bei der Melanämie der *Intermittens perniciosa.*

Doch noch viel weiter ist vordem der Begriff Metastase ausgedehnt worden. Ein guter Theil der Hautkrankheiten sollte Deposita von Krankheitsstoffen enthalten, Ausdruck einer psorischen, herpetischen Dyskrasie sein, auf Acrimonia beruhen, die dann auf der Haut noch relativ am unschuldigsten wirken. Aus dieser Voraussetzung folgte von selbst, dass mit der Vertreibung solcher Krankheiten von der Haut die Gefahr einer Metastase, eines Rücktrittes, einer Versetzung ihrer Ursache auf innere Organe verbunden sein müsse. Diese ganze Anschauung ist verlassen. Die gedachten Hautkrankheiten beruhen nicht auf einer Dyskrasie, sondern sind rein örtlicher Natur, gestatten daher örtliche Behandlung und volle Heilung ohne jede Metastase-Besorgniss. — Auch an Metastase von Secretionen ist gedacht worden. Das Cessiren der Lochien oder der Milch wurde als Ursache des puerperalen Irreseins oft angeschuldigt, besonders die Milchversetzung spielte und spielt noch in der populären Aetiologie eine grosse Rolle. Ursache und Wirkung sind dabei verwechselt. In Folge der Ausbildung des Hirnleidens treten immer erst die gedachten Functionen zurück. Eher könnte man noch die sogenannten vicariirenden Blutungen aus der Nasenschleimhaut, aus Geschwüren bei fehlender Menstruationsblutung hierher rechnen; doch handelt es sich ja hier auch nicht um die Ablagerung eines Krankheitsstoffes. Dass überhaupt Entzündungen, Blutungen, Anämie, Hyperämie eines Theiles auf andere Theile, die in Gefäss- und Nervenconnex mit ihnen stehen, directen oder indirecten Einfluss ausüben müssen, ist zweifellos, doch gehören diese Erscheinungen nicht zur Metastase. Im Alterthum freilich dehnte man diesen Begriff so weit aus, dass man auch eine *Metastasis ad nervos* aus Erscheinungen construirte, die

wir als periphere oder centrale Fortleitung der Nervenerregung, als reflectorische und consensuelle Nervenleiden auffassen.

Literatur: Allgem. Pathologien von Wagner, 1876, pag 31, 280; Perls, 1877, I, pag 199, 299, 469; Samuel, 1879, pag. 31, 119, 543, 598, 914. — Virchow, Cellularpathologie. 1871, 4. Aufl., pag. 249. Samuel.

Metastatische Augengeschwülste. Metastatische Neubildungen der Aderhaut gehören zu den grössten Seltenheiten. Mit Recht wird hier VIRCHOW's Ausspruch citirt (Onkol., I, 69): „Diejenigen Organe, welche eine grosse Neigung zu protopathischer Geschwulstbildung zeigen, bieten eine sehr geringe zu metastatischer dar“: ein Satz, der aus einer reichen empirischen Erfahrung abgeleitet ist, aber — wie so Vieles auf onkologischem Gebiet — unserem Verständniss noch nicht näher gebracht werden konnte.

Primäre Aderhautgeschwülste (Sarcome) sind gar nicht selten. FUCHS hebt mit Recht hervor, dass den 259 Fällen von primärem Aderhautsarcome kein einziger von metastatischem gegenübergestellt werden könne.

Uebrigens wird auch die Netzhaut nur sehr selten von Geschwulstmetastasen heimgesucht.

Man kennt eigentlich nur einen Fall von SCHIESS-GEMUSEUS und ROTH (Archiv f. Ophthal., XXV, 2, 177), wo bei einem 40jährigen, nach einem primär auf dem Brustbein belegenen, apfelgrossen Spindelzellensarcom der Haut, rasch wachsende, metastatische Sarcombildung in der Papille und angrenzenden Netzhaut des linken Auges gefunden wurde, ferner späterhin bei der Section zahlreiche Geschwülste in der Haut, in den Drüsen, in den Lungen, den Nebennieren, in der Milz, aber nicht in der Leber.

Beschränken wir unsere Betrachtung auf metastatische Geschwülste der Aderhaut, so lag bis vor Kurzem nur ein Fall vor, den PERLS in VIRCHOW's Archiv (XLVI, pag. 437) veröffentlicht hatte, und zwar von Carcinom. Anatomisch fand PERLS in der Leiche eines 43jährigen: Carcinose beider Aderhäute neben primärem Epithelialkrebs der Lungen.

Ueber das klinische Bild der Aderhauterkrankung wird nichts mitgetheilt.

Der erste Fall, in dem die krebsigen Metastasen der Aderhaut klinisch nachgewiesen werden konnten, wurde von mir am 9. November 1882 der Berliner medicinischen Gesellschaft vorgestellt.

Eine 52jährige Frau war am 15. August 1882 in Behandlung getreten. Seit 9 Jahren leidet sie an einer Geschwulst der rechten Brustdrüse, seit 3 Monaten an Sehstörung auf dem rechten Auge. Patientin ist bleich und kraftlos. Die rechte Brustdrüse in eine grosse, härtliche Geschwulst aufgegangen, die Gegend der Warze strahlig eingezogen. Die rechten Achseldrüsen angeschwollen. Ebenso in der rechten Oberschlüsselbeingegend geschwollene Lymphdrüsen nachweisbar; letztere wurden von der Patientin gleichzeitig mit dem Beginn der Sehstörung beobachtet. Auch die linken Oberschlüsselbeindrüsen sind vergrössert und die linke Drosselvene erweitert.

Die Augen sind äusserlich unverändert, die Sehkraft des linken noch fast normal, die des rechten auf etwa $^1/_6$ herabgesetzt. (Rechts mit + $^1/_{18}$'' Sn. C. in 15', links mit — $^1/_{80}$'' Sn. XXX in 15'.) Der Augapfel zeigt beiderseits dicht an der Papille einige kleine, blassgelbe, runde, fast punktförmige Herde. Abgesehen davon ist der linke Augengrund normal. Rechts dagegen besteht eine flachkuchenförmige, helle, starre Verdickung der Aderhaut, welche die Netzhaut emporhebt, etwa bis zu der Höhe von 1·5 Mm. im Vergleich zu der Ebene des Sehnerveneintritts und in einiger Entfernung von dem letzteren wieder ganz allmälig, ohne scharfe Grenze, in das normale Niveau zurücktritt. Die Peripherie des Augengrundes ist unverändert.

Seit Mitte September 1882 begann Patientin auch über das linke Auge zu klagen. Am 2. October desselben Jahres ist die Sehkraft des rechten Auges

bereits auf $^1/_{30}$ gesunken (Zahl der Finger auf 6', mit + $^1/_6$" Sn. X in 6" mühsam). Gesichtsfeldgrenzen normal; aber ein grosser Dunkelfleck ist im äusseren unteren Quadranten des Gesichtsfeldes nachweisbar, von der Gegend des blinden Flecks nach aussen-unten reichend. Auch das linke Auge hat jetzt nur noch S $<$ $^1/_6$. (Mit + $^1/_6$" Sn. 3 in 6" mühsam; Sn. C. in 15'.) Gesichtsfeldgrenzen normal. Relativer Dunkelfleck von 3—6° Radius.

Ophthalmoskopisch: Rechts fast wie zuvor (Prominenz 1·5 Mm.). Links ist jetzt eine ähnliche Erkrankung an der Papille und im Centrum der Netzhaut sichtbar (Prominenz fast 1 Mm.). Die Neubildungen wachsen binnen einer Woche sowohl der Dicke als auch der Fläche nach. (Ein noch weit schnelleres Wachsthum zeigte der letzte Fall von metastatischem Aderhautkrebs. Das primäre Aderhautsarcom pflegt viel langsamer zu wachsen.)

Am 10. October 1882 ist die Sehkraft noch ziemlich wie zuvor. Nur der rechtsseitige Dunkelfleck auch über den Fixirpunkt verbreitet. Aber der Augenspiegelbefund ist auf beiden Augen jetzt nahezu gleich geworden.

Fig. 10.

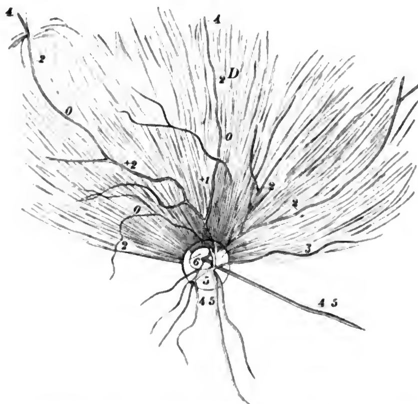


Fig. 10 stellt eine Skizze des aufrechten Bildes vom rechten Auge dar. Das Schraffirte bedeutet die Ausdehnung der hellen, nicht beweglichen Hervorragung der Netzhaut, welch letztere ohne wesentliche Trübung, ohne Verschleierung der Blutgefässe eine zarte radiäre Streifung erkennen liess. Der Grad der Hervorragung an jeder Stelle ist aus den eingefügten Zahlen zu erkennen. Dieselben bedeuten Dioptrien der Correctionsgläser für das aufrechte Bild.*)

Die Ausdehnung der Neubildung in der Richtung von rechts nach links ist auf etwa 8 P. = 12 Mm., die von oben nach unten auf 5 P. = 7·5 Mm. zu veranschlagen. Die Veränderung reicht bis unmittelbar an den oberen Rand des Sehnerven.

Die letzten Sehprüfungen vom Ende des September 1882 ergaben die interessante Thatsache, dass das linke Auge, offenbar durch Vordrängung des Netzhautcentrums, übersichtig geworden. (Rechts Finger 6', links Sn. CC in 15',

*) Mit — 4·5 D sehe ich den Grund des emmetropischen Auges. Also bedeutet + 2 D eine Prominenz von etwa 7 × 0·3 = 2 Mm.; 0 eine Prominenz von 1·5 Mm.; — 2 eine solche von 0·6 Mm.; — 6 D steht in der physiologischen Grube des Sehnerven.

mit + $^1/_{16}$" Sn. 70 in 15'.) Binnen 6 Wochen (vom 15. August bis zum 29. September 1882) wurde M 0·5 D in H 2·5 D übergeführt, also die Zapfenschicht der Grube um etwa 1·0 Mm. vorgedrängt.

Am 8. November 1882 zählte das rechte Auge Finger auf 5', mit + $^1/_6$" wird Sn. XVI in der Nähe nicht mehr gelesen; das Gesichtsfeld ist von oben her bis zum 20. Grade beschränkt. Die Aderhautgeschwulst ist über 2 Mm. hoch, erheblich grösser als zuvor, auch unterhalb des Sehnerven und im Centrum der Netzhaut deutlich sichtbar, vornehmlich aber nach oben vom Sehnerven ausgebildet. Ganz nach unten ist zarte seröse Netzhautablösung sichtbar, zwischen dieser und der unteren Grenze der Neubildung bleibt eine breite Zone normalen Augenrandes. Das linke Auge erkennt mit + $^1/_{16}$" Sn. 70 in 15', mit + $^1/_6$" Sn. IV in 6"; das Gesichtsfeld ist normal bis auf einen Dunkelfleck unter der Mitte. Die Neubildung ist nur oberhalb des Sehnerven ausgeprägt.

Später dehnte sich auch links die Geschwulst nach unten vom Sehnerven aus, so dass beiderseits um den selber nicht hervorragenden Sehnerveneintritt ein Wall von ungefähr 12—15 Mm. im Durchmesser gebildet wurde, mit Emporhebung des betreffenden Theiles der Netzhaut und mit gewöhnlicher, faltiger (seröser) Abhebung des untersten Theiles der Netzhautperipherie. Dabei traten auch fleckförmige Entfärbungen des Augengrundes auf; die Sehkraft verfiel mehr und mehr, so dass das rechte Auge nur noch auf 1—2 Fuss, das linke auf 5—6 Fuss die Finger zu zählen vermochte. Hier und da erschien auch Schrumpfung der krebsigen Aderhautgeschwulst einzutreten, aber im Ganzen blieb die pathologische Hervorragung erhalten. Die Augen waren stets reizlos und ihre Spannung nicht vermehrt. Die Kräfte sanken mehr und mehr, die Halsdrüsen wurden schmerzhaft. Morphium musste regelmässig angewendet werden. Im Frühjahr 1883 erlag die Patientin ihren Leiden im Elisabeth-Krankenhaus. Die Section war trotz eifriger Bemühungen nicht zu erlangen.

Der dritte Fall des metastatischen Aderhautcarcinoms wurde 8 Tage nach dem vorigen in der Berliner medicinischen Gesellschaft von Herrn Prof. SCHÖLER vorgestellt. Es war eine 33jährige Frau, die seit 6 Jahren an Krebs der linken Brustdrüse litt und vor $^1/_2$ Jahre zuerst von Herrn Geheimrath BARDELEBEN operirt worden. Die anatomische Untersuchung der Augen hat Dr. UHTHOFF geliefert; er fand flächenhafte carcinomatöse Entartung der Aderhaut und grössere retrobulbäre Knoten im Sehnerven.

Den vierten und letzten Fall von metastatischem Aderhautcarcinom verdanke ich der Güte des Herrn Geheimrath V. BERGMANN. Es handelte sich um eine 28jährige Frau (V. D.), welcher am 27. Januar 1884 die rechte Brustdrüse wegen Krebs entfernt worden war und gleichzeitig einige kleine metastatische Knoten von der Körperoberfläche. Die Wundheilung ging gut von Statten, trotzdem bestand Fieber und Kräfteverfall. Das linke Auge war seit Kurzem blind geworden: wann, konnte aus der Kranken nicht mit Sicherheit herausgebracht werden.

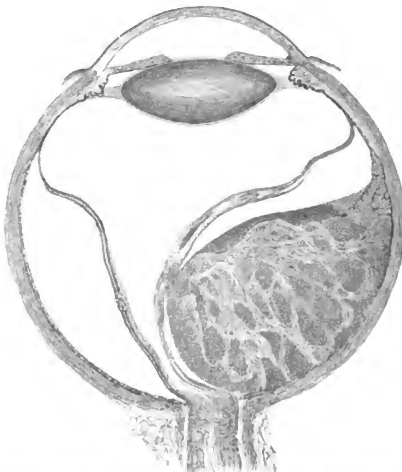
Status praesens vom 16. Februar 1884: Rechtes Auge in jeder Beziehung normal. Das linke hat keinen Lichtschein, ist frei von jeder Reizung und zeigt herabgesetzte Spannung: T. — $^1/_2$ bis 1 (die Spannungsverminderung blieb bis zum Tode bestehen). Brechende Medien klar. Augengrund stark vorgeschoben. Unten ist eine dunkelgrünlichgraue Blase, wie von seröser Netzhautablösung, sichtbar; in der Mitte eine scharf begrenzte, weissliche, wie markige Masse, vor der ein Netzhautgefäss sich verästelt; oben mehrere kleine, weissliche, zum Theil confluirende Knötchen, mit feinen Blutstreifen, dazwischen grössere Blutflecke. Sehnerveneintritt nicht sichtbar.

Die Diagnose musste schwanken zwischen septischer und krebsiger Aderhautmetastase. Gegen erstere sprach das Aussehen der Wunde und einigermassen auch die völlige Klarheit der brechenden Mittel, sowie das Fehlen jeder Röthung und Schwellung der Augapfelbindehaut. Für die letztere sprach die Praexistenz von metastatischen Geschwülsten an der Körperoberfläche, die Knotenform der

markigen Massen hinter der Netzhaut; scheinbar dagegen der herabgesetzte Augendruck. Doch fehlt es noch auf diesem Gebiete an klinischer Erfahrung; ausserdem hat BRAILEY im ersten Stadium intraocularer Geschwulstbildung Herabsetzung des Druckes wahrgenommen.

Nachdem noch Dämpfung in den Lungen beobachtet worden war, starb die Kranke am 22. Februar 1884. Die am 23. Februar von Herrn Collegen HADRA vorgenommene Section ergab das Folgende: Die Wunde in der rechten Brustdrüsengegend ist in guter Heilung begriffen, jedoch am Rande derselben zwei kleine Recidivknoten nachweisbar. Zahllose weisse markige Geschwulstknoten in den Lungen, Bronchialdrüsen, sehr viele in der Leber, namentlich in ihren oberflächlichen Schichten, einzelne in den Nieren.

Fig. 11.



Mikrotom-Totalschnitt des betr. Augapfels, bei schwacher Vergrösserung. In die Aderhautgeschwulst sind die histologischen Details, wie sie bei stärkerer Vergrösserung nachweisbar werden, hineingezeichnet.

Der Güte der Herren Geheimrath v. BERGMANN und Dr. HADRA verdankte ich die Erlaubniss, den linken Augapfel der Leiche zu enucleiren. Das Präparat wurde sofort in MÜLLER'sche Lösung gelegt. Der conservirte Augapfel wurde von Dr. BIRNBACHER nach Auswässerung in gefrorenem Zustande erst sagittal, dann auch äquatorial durchschnitten und durch Einlegen in Alkohol nachgehärtet.

Am erhärteten Bulbus, dessen Aeusseres ganz normal erschien, maass die Längenachse 20·5 Mm., der äquatoriale Durchmesser 21 Mm. An den Sagittalschnittflächen (vergl. Fig. 11) sieht man, dass im hinteren oberen Bulbusabschnitt eine grosse Aderhautgeschwulst der Innenfläche der Lederhaut anliegt und mit stark convexer Vorderfläche in das Augeninnere vorspringt. Diese Neubildung reicht nach vorn bis in die Aequatorialgegend, wo sie mit zugeschärftem Rande endigt; nach hinten bis in die Gegend des Sehnerveneintritts, woselbst sie mehr abgerundet aufhört. Die Geschwulst hat sich über die Eintrittsstelle des Sehnerven

herübergelegt und dieselbe so vollständig verdeckt, dass sie mit dem Augenspiegel nicht gesehen werden konnte.

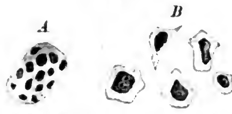
Unten besteht, wie die ophthalmoskopische Untersuchung gelehrt hatte, seröse Netzhautablösung; oben ist die Netzhaut von der Geschwulst emporgehoben, zum Theil mit ihr ver-, von ihr durchwachsen. Die Grundfläche der Neubildung hat eine Länge von 12 Mm., der Abstand des Gipfels von der Grundfläche misst 9 Mm.

Die Oberfläche der Geschwulst ist glatt, leicht wellig; die Schnittfläche hell, mit feinster Aederung. Die Netzhaut ist trichterförmig bis an die *Ora serrata* abgehoben und theilweise mit der Neubildung verklebt. Die Aderhaut ist in ihrer gesammten Ausdehnung — bis auf den von der Neubildung eingenommenen Abschnitt — wohl erhalten. Der untere Abschnitt des Augapfels normal.

Zur mikroskopischen Untersuchung dienten hauptsächlich feine Schnitte, welche durch den Sehnerveneintritt gelegt waren. An ihrem vorderen, zugeschärften Rande ist die Neubildung von Resten des Aderhautgewebes bedeckt, während weiter nach der Kuppe zu nur das Pigmentepithel der Netzhaut, noch dazu stellenweise unterbrochen, die Geschwulstoberfläche bedeckt. In nächster Nähe der Kuppe ist die eigentliche Neubildung von einem feinen Pigmentsaum überkleidet, vor dem ausgedehnte Blutungen liegen. An der Kuppe selber (und etwas nach rückwärts und unten von dieser) ragt die Geschwulstmasse in die hierselbst angewachsene und erheblich veränderte Netzhaut hinein. Noch weiter nach rückwärts liegt die über den Sehnerveneintritt hinübergedrängte Netzhaut der Geschwulstoberfläche an.

An der Grundfläche reicht die Neubildung in ihrem mittleren Theile bis an die Fasern der Lederhaut; im vorderen wie im hinteren Abschnitt sind Reste von Aderhautgewebe in Reihen von sternförmigen Pigmentzellen zwischen Neubildung und Lederhaut erhalten. Ein Uebergreifen der Geschwulst auf das Gewebe der Lederhaut ist nirgends nachweisbar. Die mikroskopische Structur der Geschwulst ist die folgende: Ein Gerüst von radiären Bindegewebsbalken steigt von der Grundfläche zur Kuppe empor, immer feiner sich verästelnd, aus Fasern zusammengesetzt, mit Blutgefässen und Pigment in sternförmigen (chorioidalen) Zellen reichlich ausgestattet. In den Maschenräumen dieses Gerüstes liegen nesterartig die Anhäufungen der Geschwulstzellen, welche durch ihren scharfrandigen polygonalen Contour, ihren grossen Kern und ihr dichtes Aneinanderliegen, so dass die Verkittung der einzelnen Zellen deutlich sichtbar wird, sich als epitheliale Gebilde kennzeichnen.

Fig. 12.



Isolirte Krebszellen, bei stärkerer Vergrösserung (Reichert Obj. 8. Oc. 3 mit der Camera lucida gezeichnet).

A Gewöhnliche Formen.
B Vielkernige, sehr grosse Zellen.

Die einzelnen Zellen haben verschiedene Grösse: gemessen wurden einzelne kleinere und mittlere einkernige zu 10, 15, 20 μ.; grosse, vielkernige zu 50 und 60 μ. (vergl. Fig. 12).

Die Blutgefässe der Neubildung sind wohlerhalten; Geschwulstzellen innerhalb der Blutbahn konnten nirgends nachgewiesen werden.

Sowohl innerhalb der Geschwulstzellennester wie an der freien Oberfläche der Neubildung sind ziemlich ausgedehnte Blutungen sichtbar, mit Resten der Kerne weisser Blutkörperchen.

Derjenige Antheil der Netzhaut, welcher von der Neubildung emporgehoben wird, ist hochgradig entartet. Von den Körnerschichten ist nichts mehr aufzufinden, wohl aber noch Reste der Stäbchen-Zapfenschicht. Ausgedehnte Blutungen innerhalb des Netzhautgewebes, sowie hochgradige ödematöse Durchtränkung desselben deuten darauf hin, dass Hemmung im Netzhautblutlauf durch Compression der Gefässe seitens der Neubildung stattgefunden.

In Folge der ödematösen Durchtränkung ist die Nervenfaserschicht der Netzhaut so auseinander gedrängt, dass man mit grosser Deutlichkeit das feine

Netzwerk der Fasern erkennen kann, mit dem die Fortsätze der einzelnen noch erhaltenen Ganglienzellen in Verbindung treten.

An den Stellen, wo die Geschwulst hinübergeift, dringen fingerförmige Zapfen, aus epithelialen Zellen zusammengesetzt, in das entartete fascrige Gewebe der Netzhaut hinein.

In der dem unteren Augapfelabschnitt angehörigen Netzhaut ist ausser dem Fehlen der musivischen Schicht und stellenweiser ödematöser Durchtränkung nichts Abnormes wahrzunehmen. Auch die Aderhaut ist bis knapp an die Neubildung heran vollkommen normal.

Durch den epithelialen Charakter der Geschwulstzellenhaufen innerhalb des Fasergerüstes wird die Neubildung der Aderhaut als Carcinom bestimmt. Durch diesen dem Gewebe der Aderhaut fremden epithelialen Charakter der Elemente wird man auf eine ferne Generationsstelle, beziehungsweise auf den metastatischen Ursprung hingewiesen.

Es giebt ja natürlich keine primären Aderhautkrebse. Die Bahn, auf welcher die Metastasirung erfolgte, konnte in unserem Fall nicht direct nachgewiesen werden. Bemerkenswerth ist das rasche Wachsthum der Geschwulst, die doch höchstens erst ein paar Wochen alt sein konnte.

Wenn auch die in Rede stehenden Fälle von metastatischem Aderhautkrebs in therapeutischer Hinsicht ganz trostlos erscheinen, so sind sie doch vom pathologischen Standpunkt aus der Aufmerksamkeit der Aerzte und namentlich der Chirurgen nicht unwerth. Vielleicht sind sie auch häufiger als man glaubt. Zu dem einen von PERLS anatomisch beschriebenen Falle sind binnen zwei Jahren in Berlin drei klinisch untersuchte hinzugekommen und von den letzteren zwei auch anatomisch erforscht worden. Alle drei in Berlin beobachteten Fälle beziehen sich auf den Brustdrüsenkrebs, zwei von ihnen auf verhältnissmässig jugendliche Individuen.

Den Werth des Augenspiegels für den vorliegenden Fall wollen wir nicht überschätzen; aber als Hilfsmittel erschöpfender Diagnose dürfte er immerhin brauchbar sein. Ausserdem kann er über das Wachsthum metastatischer Krebsgeschwülste im Innern des Körpers Aufschluss geben und somit zur Abrundung unserer onkologischen Erfahrungen einen wichtigen Beitrag liefern.

J. Hirschberg.

Metasyncritica (μετά und συγκρίνειν), *sc. remedia,* Mittel, welche die Regeneration und Reproduction (Metasyncrisis), oder überhaupt die Ernährung befördern; s. Alterantia, I, pag. 323.

Metatarsus, s. Fussgelenk, Fuss, VII, pag. 377.

Meteorismus (μετέωρος, von μετά und αἴρειν, erheben), die durch vermehrte Gasansammlung im Magen und Darmcanal bewirkte Auftreibung des Abdomen. Im Wesentlichen synonym gebrauchte Ausdrücke sind Flatulenz, Pneumatose, Tympanites, letztere namentlich den älteren Aerzten des vorigen und auch des jetzigen Jahrhunderts vielfach zur Bezeichnung vermeintlich essentieller Krankheitszustände („Windsucht“, „Trommelsucht“ u. s. w.) geläufig, wogegen wir in dem Meteorismus, der Flatulenz nur ein Symptom der verschiedenartigsten, theils localen, theils auch allgemeinen Krankheitszustände zu erblicken vermögen, ein Symptom, welches ja allerdings durch die schweren Folgeerscheinungen, die es unter Umständen hervorruft, wiederum den Ausgangspunkt einer gesteigerten oder complicirten Erkrankung abgeben kann. Von Localerkrankungen sind es die verschiedensten Affectionen des Magens, des Darms, des Pancreas, der Leber, Milz, des Bauchfells, welche theils direct, theils indirect durch consecutive Verdauungsstörungen, Beeinträchtigung der Darmbewegung u. s. w. zur Entstehung von Meteorismus Veranlassung geben. Letzterer bildet denn auch eine besonders häufige Theilerscheinung der in früheren Abschnitten besprochenen dyspeptischen Zustände, insofern theils eine anomale Beschaffenheit der Verdauungssecrete, theils eine solche der Ingesta, oder Beides vereinigt, zumal bei über-

haupt schwacher und darniederliegender Verdauung, die Entstehung von Gährungsprocessen und abnormen Zersetzungsvorgängen begünstigt. Noch leichter muss es zu hochgradigem Meteorismus kommen, wenn in Folge gleichzeitig vorhandener Atonie oder paretisch-paralytischer Zustände der Magen- und Darmwandungen diese dem Drucke der Contenta nur geringen Widerstand zu leisten, ihre Fortbewegung nur unerheblich oder zeitweise gar nicht zu fördern vermögen. Daher sehen wir besonders hohe Grade von Meteorismus bei den schweren fieberhaften Infectionskrankheiten, vor Allem beim Ileotyphus, auch beim Flecktyphus, bei den exanthematischen Fiebern, Puerperalkrankheiten u. s. w. — ferner auch bei gewissen Formen diffuser cerebrospinaler Neurosen, der Hysterie und Neurasthenie, auftreten. Bei dem oft sehr rapid entstehenden Meteorismus Hysterischer scheint es sich um grössere Mengen verschluckter Luft zu handeln, die in Folge vorübergehender Pylorus-Insufficienz (EBSTEIN) in den Darm entweichen und eine starke Aufblähung des letzteren hervorrufen. Der Meteorismus kann gerade in Fällen letzterer Art noch eine besondere pathogenetische Bedeutung erlangen; die meteoristisch aufgetriebenen Bauchwandungen können bei Hysterischen ebensowohl wie der flectirte Uterus, die vergrösserten oder schmerzhaften Ovarien, den localen Ursprungsherd mannigfacher und schwerer Anfallserscheinungen bilden, und bekannt ist, welche Rolle vollends die Ructus und Flatus bei hypochondrisch angelegten Naturen zur Vervollkommnung und Kennzeichnung des psychopathischen Krankheitsbildes spielen. — Auch abgesehen davon, wirken selbst leichtere Grade von Meteorismus oft erheblich belästigend durch das fortwährende Gefühl von Fülle und Spannung, und die unter Umständen bis zu förmlicher Dyspnoë gesteigerte Beengung der Respiration in Folge der mechanischen Verdrängung des Zwerchfells und Compression der unteren Lungenpartien, sowie auch durch die von der Dislocation des Herzens nach aufwärts abhängigen Störungen der Herzthätigkeit (Oppressionsgefühl, Herzschwäche), Beschwerden, welche nur durch den mehr oder weniger häufigen Abgang der angesammelten Gase, sei es nach oben oder nach unten, in Form von Aufstossen und Blähungen, zeitweise Erleichterung finden. Was die physikalischen Erscheinungen des Meteorismus betrifft, so charakterisirt sich derselbe durch die partielle Hervorwölbung des Unterleibs in der Gegend des Magens oder einzelner Darmabschnitte (vorzugsweise des Colon) oder auch, bei sehr ausgebreitetem Meteorismus, durch eine mehr gleichmässige, allgemeine, prall elastische Hervorwölbung, die zum Unterschiede von Ascites auch beim Lagewechsel des Kranken bestehen bleibt; bei der Percussion des durch Gas ausgedehnten Magens findet man tief und laut tympanitischen Schall, bei starker Spannung der Magenwandungen tiefen, nicht tympanitischen Schall, auch an einzelnen Stellen Metallklang — ebenso auch an den durch Gas aufgetriebenen Darmpartien, namentlich am *Colon transversum*. Aehnliche physikalische Erscheinungen können unter Umständen zwar durch eine freie Gasansammlung in der Peritonealhöhle, wie sie namentlich durch Perforation des Magens, Darms u. s. w. entsteht, hervorgerufen werden; indessen ist gerade hier in Anbetracht des Entstehungsherganges und der sonstigen begleitenden Erscheinungen der diffusen Peritonitis die differentielle Diagnose nicht schwierig. — Die Therapie hat es in erster Reihe mit den Ursachen des Meteorismus im gegebenen Falle zu thun, mit der Bekämpfung dyspeptischer Zustände durch entsprechende Diät, medicamentöse und anderweitige Behandlung, mit der Behandlung vorhandener Localerkrankungen des Digestionstractus oder acuter und chronischer Allgemeinleiden. Symptomatisch sind, namentlich wo Atonie oder ein subparalytischer Zustand der Darmmuscularis dem Meteorismus zu Grunde liegen, Mittel, welche die Darmperistaltik anregen, Abführmittel, reizende, besonders Kaltwasserclystiere u. s. w., vielleicht der elektrische Strom (percutane Faradisation) und Massage von palliativem Nutzen. Auch die Aspiration und partielle Entleerung der angesammelten Gase mittelst eines hoch hinaufgeführten elastischen Darmrohrs ist in einzelnen Fällen von Vortheil. Ob es Mittel giebt, welche gewissermassen specifisch der Gasentwicklung und Gasansammlung im

Verdauungscanal entgegenwirken, ist ziemlich zweifelhaft; in der Regel pflegt man die sogenannten Carminativa (vergl. III, pag. 672) als derartig wirksame Mittel zu betrachten.

Methämoglobin, s. Blut, III, pag. 179.

Methyl, CH_3. Radical des Methylalkohols, CH_4O oder $CH_3(OH)$ (Holzgeist, Holzspiritus, *Spiritus aetheris lignosi)*, einer alkoholähnlich riechenden, brennbaren, bei 66° siedenden Flüssigkeit von 0·814 specifischem Gewicht, mit Wasser, Weingeist und Aether mischbar. Derselbe wirkt nach Art des Aethylalkohols, soll jedoch letzteren nach Untersuchungen von DUJARDIN-BEAUMETZ an Giftigkeit übertreffen. Früher fand Methylalkohol als Analepticum Anwendung. Er ist Bestandtheil des *Acetum pyrolignosum.*

Der dem Aethylalkohol isomere Methyläther $CH_3—O—CH_3$, ein farbloses, brennbares Gas, bewirkt eingeathmet nach RICHARDSON allgemeine Anästhesie.

Der Methyläthyläther oder Methyläthyloxyd, ein sogenannter gemischter Aether von der Zusammensetzung $CH_3—O—C_2H_5$, erhalten durch Einwirken von Jodäthyl auf Natriummethylat, stellt eine farblose, eigenthümlich riechende, leicht entzündliche, bei 11° C. siedende Flüssigkeit dar. Dieselbe wurde von RICHARDSON als Anästheticum an Stelle des Chloroforms als ebenso sicher wirkend wie dieses und weniger gefährlich empfohlen, hat jedoch nur wenig Anwendung gefunden. Ein grosser Uebelstand für die Anwendung ist der Umstand, dass die Verbindung schon bei mittlerer Temperatur gasförmig ist und daher nur in druckfesten Behältern aufbewahrt und verwendet werden kann.

Langgaard.

Methylal. Methylendimethyläther, französisch: *Diméthylate de méthylène, Éther diméthylaldéhydique* oder *Éther forme-diméthylaldéhydique.*

Dasselbe wurde im Jahre 1839 von MALAGUTI entdeckt, gehört zu den Acetalen und hat die Zusammensetzung $CH_2 = (OCH_3)_2$. Die Darstellung geschieht folgendermassen: 2 Theile Methylalkohol und 2 Theile Braunstein werden mit einem Gemisch von 3 Theilen Schwefelsäure und 3 Theilen Wasser destillirt. Aus dem Destillationsproduct, welches ein Gemenge von Methylal und ameisensaurem Methyläther ist und bereits früher unter dem Namen *Melange de Grégory* oder Forméthylal (DUMAS) medicinische Verwerthung fand, wird das reine Methylal durch Rectificiren und Behandeln des unter 60° siedenden Antheiles mittelst Aetzkali erhalten.

Dasselbe stellt eine farblose, leicht bewegliche, sehr flüchtige, bei 42° C. siedende, nicht leicht entzündliche Flüssigkeit vom specifischen Gewicht 0·855 dar. Sein Geruch erinnert an Chloroform und Essigäther; der Geschmack ist brennend, aromatisch. Es löst sich in 3 Theilen Wassers, ferner in Alkohol, fetten und ätherischen Oelen. Auf die Haut gebracht, erzeugt es bei seiner Verdunstung Kältegefühl.

Im Jahre 1886 wurde Methylal von PERSONALI als Hypnoticum empfohlen. Die Wirkung ist wegen der Schnelligkeit, mit der es von den Lungen eliminirt wird, nur von kurzer Dauer. Die Pulsfrequenz wird erhöht, der Blutdruck erniedrigt, die Respiration verlangsamt und tiefer. LEMOINE beobachtete dagegen constant eine geringe Zunahme der Respirationsfrequenz. Strychninkrämpfe werden durch Methylal aufgehoben.

MAIRET und COMBEMALE fanden das Mittel wirkungslos bei Alkoholikern und im Beginn der einfachen Psychosen mit nächtlichen Aufregungszuständen. Im weiteren Verlauf der Erkrankung jedoch, ferner bei der mit Dementia verknüpften Insomnie, sowie bei progressiver Paralyse machte sich die hypnotische Wirkung geltend. Sehr schnell tritt Gewöhnung an das Mittel ein. Jedenfalls sind zur Erzielung einer hypnotischen Wirkung viel grössere Gaben nothwendig, als anfänglich empfohlen wurden. MAIRET und COMBEMALE normiren die Dosis auf

5·0—8·0 Grm. in Zuckerwasser zu nehmen. LEMOINE sah nach 3·0 Grm. keinen Schlaf, wohl aber eine so starke Beeinflussung der Herzthätigkeit und Abnahme der arteriellen Spannung, dass er von einer Steigerung der Dosis Abstand nahm.

Subcutane Injectionen sind sehr schmerzhaft und deshalb nicht empfehlenswerth. Als Inhalationsanästheticum lässt sich Methylal wegen der stark reizenden Wirkung auf Conjunctiva, Nasen- und Bronchialschleimhaut nicht verwerthen. Aeusserlich wird es in Form von Linimenten und Salben (10—15procentig) als locales Anästheticum empfohlen.

Die aus dem Methylwasserstoff, Methan oder Sumpfgas CH_4 erhaltenen Chlorsubstitutionsproducte wirken sämmtlich anästhetisch.

Methylchlorid, Methylchlorür oder Chlormethyl (erhalten durch Erhitzen eines Gemenges von 1 Theil Holzgeist, 2 Theilen Kochsalz und 3 Theilen Schwefelsäure) bildet ein farbloses, ätherisch riechendes, in Alkohol, Aether und Chloroform, weniger in Wasser lösliches Gas. Eine Lösung desselben in Chloroform wurde von RICHARDSON als *„compound fluid"* zu Inhalationen behufs allgemeiner Anästhesirung an Stelle von Chloroform vorgeschlagen, scheint jedoch keinerlei Vorzüge zu besitzen.

Neuerdings wird Chlormethyl äusserlich in der Behandlung von Neuralgien angewendet.

Langgaard.

Methylanilin, s. Amyloidentartung, I, pag. 396 und Anilinfarben, V, pag. 473.

Methylen. Das dem Aethylen entsprechende zweiatomige Alkoholradical CH_2. Von ärztlichem Interesse ist nur die dem Aethylenchlorid entsprechende, zweifach gechlorte Verbindung, das Methylenchlorid, Methylenbichlorid CH_2Cl_2 (bei Einwirkung von Chlor auf Chlormethyl im Sonnenlicht entstehend), eine farblose, chloroformartig riechende, bei 41° siedende Flüssigkeit, von 1·36 specifischem Gewicht; von RICHARDSON 1867 als Anästheticum an Stelle des Chloroforms vorgeschlagen, soll sie sich von diesem namentlich durch den Mangel des Excitationsstadiums und die weniger stürmische, dagegen länger anhaltende und leicht zu restituirende Narcose unterscheiden; seine Wirkung auf die Nervencentren soll gleichmässiger sein, keine oder wenige Störung in dem Verhältnisse zwischen Circulation und Respiration hervorrufen. NUSSBAUM fand diese Angaben bei Kranken im Allgemeinen nicht bestätigt, die Excitation in der Regel nicht geringer, das Erwachen nicht rascher, Eingenommenheit, Erbrechen u. s. w. ebenso häufig, als beim Chloroform, — wogegen andere Autoren (HOLLAENDER, MIALL, TAYLOR u. s. w.) die Narcose mit dem Methylenbichlorid theils als rascher und leichter zu erzielen, theils als weniger gefährlich bezeichneten. Nach Thierversuchen von A. EULENBURG wirkt es auch insofern vom Chloroform verschieden, als es Reflexabnahme ohne primäre Reflexsteigerung hervorruft und die cerebralen Reflexe (Corneal- und Conjunctivalreflex) in der Narcose früher zum Verschwinden bringt als die spinalen (Patellarreflex). In dieser Beziehung, wie auch bezüglich seiner anästhesirenden Wirkung, verhält es sich anderen zweifach gechlorten Verbindungen (Aethylen- und Aethylenchlorid) analog, welche zuerst Anästhesie am Kopfe, dann erst weiter fortschreitende allgemeine Anästhesie und Narcose hervorrufen.

Nach den neuesten Untersuchungen von REGNAULD und VILLEJEAU, sowie von GUTZEIT, EICHHOLZ und GEUTHER ist es jedoch wahrscheinlich, dass niemals reines Methylenchlorid als Anästheticum bei Menschen zur Anwendung gelangte. Die bisher benutzten Präparate waren entweder ein Gemisch von Chloroform und Alkohol, oder von Chloroform und Methylalkohol, oder endlich von Methylenchlorid mit Chloroform und Alkohol. Reines Methylenchlorid ist nach den Untersuchungen von EICHHOLZ und GEUTHER zwar nicht frei von unangenehmen Nebenwirkungen, wie sie auch bei Chloroformnarcosen vorkommen, soll jedoch Circulation und

Respiration lange nicht in dem Masse beeinflussen wie Chloroform und daher vor letzterem den Vorzug grösserer Sicherheit besitzen.

REGNAULD und VILLEJEAU halten dagegen das Methylenchlorid wegen der Möglichkeit einer plötzlich eintretenden Herzlähmung für gefährlicher.

Ein endgiltiges Urtheil über den Werth des reinen Methylenchlorids als Anästheticum wird sich erst nach längerer Erfahrung abgeben lassen. Nach Anwendung der bisher als Methylenchlorid bezeichneten Präparate sind einzelne Todesfälle beobachtet worden.

Als *Methylated Ether* (nicht zu verwechseln mit Methyläther, s. Methyl) wird eine von RICHARDSON empfohlene Mischung von Aethyläther mit Methylenchlorid bezeichnet. Ein von der Firma J. ROBBINS & Co. in London unter dem Namen „Methylen" in den Handel gebrachtes Präparat ist nach GUTZEIT ein Gemenge von 1 Theil Methylalkohol und 3 Theilen Chloroform.

Langgaard.

Methylkyanaethin, ein Abkömmling des von KOLBE und FRANKLAND entdeckten Kyanaethins, $C_{19} H_{14} (CH_3) N_3$, eine krystallisirende Base, schmilzt bei 74°, destillirt bei 258° unzersetzt und löst sich in Wasser ziemlich reichlich mit stark alkalischer Reaction; durch Erwärmen wird es zum grossen Theil aus dieser Lösung als Oel abgeschieden. WALTON führte eine einprocentige Lösung desselben mittelst eines langen Katheters tief in den Mastdarm von Versuchsthieren. Zwei bis drei Minuten nach der Injection (bei Kaninchen von 1200—1500 Grm. Körpergewicht 0·02—0·03 Grm., bei Hunden etwas mehr) fingen die Thiere an unruhig zu werden, die Athmung wurde beschleunigt, es traten darauf Convulsionen ein, welche mit krampfhaften Bewegungen der Augenlider begannen. Besonders betheiligt erscheinen bei diesen Krämpfen die Kaumuskeln; die Pupillen veränderten sich nicht und auch die Temperatur wurde nicht gesteigert. Es alternirten Perioden von Krampf und Ruhe mit grosser Regelmässigkeit. Wenn die Gabe eine tödtliche war, wurden die Glieder immer schlaffer, der Kopf senkte sich zu Boden, Puls und Athmung wurden langsamer und hörten dann ganz auf. Kurz nach der Einspritzung stieg der Blutdruck, erreichte während der Convulsionen sein Maximum und blieb bis kurz vor dem Tode sehr hoch. Manchmal war die Athmung sehr unregelmässig, und in einem Falle beobachtete WALTON das CHEYNE-STOKES'sche Phänomen. Die Wirkung des Giftes beschränkt sich bei Kaninchen auf die Hirncentren, während bei Fröschen sowohl das Gehirn wie das Rückenmark afficirt wird. Bei Fröschen von 50—75 Grm. Gewicht wirken 0·01 Methylkyanaethin toxisch und führen nach dem Auftreten von Convulsionen den Tod herbei. Magere und heruntergekommene Frösche gehen auch ohne Krämpfe zu Grunde. Der ausgeprägte periodische Charakter der Convulsionen fehlte bei Fröschen, und es traten bei diesen gewöhnlich schon vor den Krämpfen paralytische Symptome auf.

Chloralhydrat wirkt in mittelgrossen Gaben bei Kaninchen dem Methylkyanaethin in tödtlicher Gabe (0·075 Grm.) entgegen, während letzteres Gift in mittleren Gaben den Chloraltod nicht verhindert; nach einer gewöhnlich tödtlichen Dose von Chloral sterben sogar die Thiere viel schneller, wenn grosse Dosen von Methylkyanaethin beigebracht werden, als nach Chloralhydrat allein.

Die Methylkyanaethin-Convulsionen werden ebenso wie durch Chloralhydrat auch durch Morphium und Chloroform verhindert. Die tödtliche Wirkung des Morphium zeigt sich jedoch trotz der Verabreichung von 0·03 Grm. Methylkyanaethin.

Bei zwei Kaninchen, welche WALTON durch die Einathmung von Chloroform narcotisirte, blieben die charakteristischen Symptome, welche sonst durch 0·06 Grm. Methylkyanaethin hervorgerufen zu werden pflegten, aus; beide Thiere starben aber bald. Therapeutische Verwerthung hat der Körper bis jetzt nicht erfahren.

Literatur: G. L. Walton, Archiv f. exp. Pathol. u. Pharm. XV, pag. 419.

Langgaard.

Methylpelletierin, s. Granatum, VIII, pag. 491.

Metopagie (μέτωπον, Stirn und πήγνυμι, ich hefte), Doppelmissgeburt mit zwei an der Stirn verschmolzenen Köpfen.

Metopismus (μέτωπον), das Sichtbarbleiben der Stirnnaht in Folge nicht eingetretener Verwachsung.

Metritis (μήτρα), Gebärmutterentzündung; s. Endometritis und Uterus.

Metrodynie (μήτρα und ὀδύνη), Gebärmutterschmerz, s. Hysteralgie, X, pag. 180.

Metrolymphangitis, Metroperitonitis, Metrophlebitis, s. Puerperalkrankheiten.

Metromanie (μήτρα und μανία), Mutterwahn, *Furor uterinus;* synonym mit Nymphomanie.

Metrorrhagie nennt man eine jede stärkere Blutung aus der Gebärmutter; findet sie zur Zeit der Regel statt, oder mit anderen Worten, ist diese von aussergewöhnlicher Stärke, so spricht man von Menorrhagie. Der Begriff der letzteren lässt sich nicht haarscharf feststellen, da die Quantität des bei der Regel ausgeschiedenen Blutes nicht nur bei verschiedenen Frauen sehr ungleich ist, sondern auch bei einer und derselben mitunter wechselt und z. B. post puerperium und in den climacterischen Jahren oft sehr verstärkt ist. Ob man sie als „übermässig“ anzusehen und dagegen einzuschreiten habe, muss nach der Lage des Einzelfalles beurtheilt werden.

Die Art, wie das Blut zu Tage tritt, ist eine sehr mannigfache; es fliesst entweder gleichmässig oder stossweise; letzteres kann auch dadurch zu Stande kommen, dass bei ruhiger Rückenlage der Frau das fortdauernd abfliessende Blut sich zunächst in dem hinteren Scheidengewölbe, das tiefer liegt als der Scheidenausgang, sammelt. Es gerinnt dort und die häufig recht umfangreichen Gerinnsel werden dann durch die Contractionen der Scheide aus ihr ausgetrieben oder schlüpfen bei irgend einer Bewegung plötzlich heraus. Ist die Uterinhöhle selbst erweitert (durch submucöse Fibroide, Polypen), so können sich bereits in ihr kleine Gerinnsel bilden, die dann unter wehenartigem Schmerz ausgestossen werden.

Die „Gebärmutterblutungen“ sind selbstverständlich nur der Ausdruck von krankhaften Veränderungen in der Gebärmutter oder Störungen der Circulation in derselben, oder aber tiefer Alteration der ganzen Blutmasse. Alle Einflüsse, die active oder passive Hyperämie des Uterus bedingen, können deshalb die Veranlassung zum Eintritte einer Blutung werden, besonders wenn sich ihre Wirkung zu der der physiologischen (menstruellen) Hyperämie hinzuaddirt.

So sehen wir Schädlichkeiten, denen sich Frauen zur Zeit der Menses aussetzen: Erhitzungen, Erkältungen, schwere Arbeit, Tanzen, Reiten, *Abusus spirituosorum,* stürmischer Coitus, geistige, besonders geschlechtliche Erregung, eine oft recht beträchtliche Verstärkung der Regel hervorrufen.

Alle übrigen hier in Frage kommenden Ursachen, seien es solche, die die Blutbewegung im ganzen Körper (Emphysem, Herzfehler) oder nur im Becken behindern (Ascites, Leberaffectionen, Kothstauung, varicöse Entartung der Beckenvenen, Exsudate im kleinen Becken, grosse Tumoren, besonders solche, die zwischen den Blättern des *Ligam. latum* sitzen und bis zu seiner Basis oder gar bis auf den Beckenboden sich erstrecken), oder gar blos im Uterus erschweren (Lageveränderung desselben), ferner diejenigen, die den Blutzufluss steigern (Bildung von Tumoren, entzündliche Processe in und um den Uterus) werden zur Zeit der Regel ganz in gleicher Weise ihre Wirkung geltend machen; im Intermenstruum dagegen können sie das nur durch Vermittelung von Veränderungen der Uterusschleimhaut, die sie herbeiführen und die sich als Endometritis in ihren verschiedenen Formen darzustellen pflegen. Erwähnenswerth ist hier ein von GOTTSCHALK beob-

achteter Fall von cavernöser Entartung des Endometrium, bei gleicher Erkrankung der Eierstöcke. Die Blutung kommt zu Stande in Folge der Brüchigkeit und Zerreisslichkeit ausgedehnter, vom umgebenden Gewebe schlecht gestützter Gefässe (Capillaren), die nicht im Stande sind, irgend einer selbst mässigen und unter normalen Verhältnissen ungefährlichen und unwirksamen Steigerung des Blutdruckes zu widerstehen; derartige Verhältnisse finden sich in gleicher Weise bei dem auf dem Endometrium localisirten Carcinom, Sarcom, Adenom, sowie bei Schleimpolypen. Die stärkeren menstrualen Blutungen der climacterischen Periode sind wohl ebenfalls zuweilen nur der Rigidität und Brüchigkeit der Gefässe zuzuschreiben. Die aussen auf der Portio aufsitzenden und in die Scheide hineinragenden Wucherungen (Cancroid) oder dort befindlichen Geschwürsflächen und Erosionen sind natürlich ausserdem noch allerhand mechanischen Insulten (Coitus, Scheuern an den Scheidenwänden bei Bewegungen) ausgesetzt und bluten, da den lädirten weiten Capillaren die Fähigkeit der Retraction abgeht, oft ganz colossal.

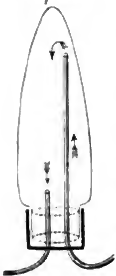
Auf einer gleichen Schwäche der Gefässwände, zugleich aber und wohl hauptsächlich auf einer abnormen Beschaffenheit der Blutmasse beruhen auch die Blutungen bei Hämophilie, Chlorose, Anämie, Tuberkulose. Letztere ist wahrscheinlich auch die Ursache der zuweilen unstillbaren und tödtlich endenden Blutungen bei Nierenschrumpfung, besonders jedoch da zu beschuldigen, wo in Folge von Infections- oder anderen hochfieberhaften Krankheiten Metrorrhagien sich einstellen, die ganz ebenso wie die aus anderen Körperhöhlen erfolgenden pessimi ominis zu sein pflegen.

Schliesslich ist nicht zu vergessen, dass die Bildung von Hämatocele und Hämatomen, ferner Aborte oft mit heftigen Blutungen einhergehen, und dass Retention von Eihaut- oder Placentarresten eine sehr häufige und leider zu häufig übersehene Veranlassung zu Metrorrhagien bilden. Ganz aussergewöhnliche Fälle sind die von GRAILY HEWITT — tödtliche Blutung aus einem in die Gebärmutterhöhle perforirten Aneurysma der *Art. uterina* — und von GORST — Verblutung aus einer arrodirten Arterie der hinteren Muttermundslippe — berichteten.

Die Behandlung der Metrorrhagien setzt eine möglichst exacte Erkennung ihrer prädisponirenden und Gelegenheitsursachen voraus. Sehr häufig ist es dann möglich, durch einfache diätetische Vorschriften oder Veränderungen im Regime stärkere Blutungen selbst dann zu sistiren, wenn man gegen die zu Grunde liegende Krankheit augenblicklich nicht einschreiten kann. Man räume die Schädlichkeiten aus dem Wege, verordne zunächst kühles Verhalten, säuerliche Getränke, verbiete Alles, was den Blutdruck erhöhen könnte (Thee, Kaffee, Spirituosen), sorge eventuell für leichten Stuhlgang etc., untersage aufregende Beschäftigung und Lectüre, sowie geschlechtliche Erregungen. Sehr wichtig ist auch hier, wie bei allen Blutungen, vollkommene körperliche Ruhe. Doch ist die gewöhnlich angerathene Rückenlage, wenn irgend möglich, durchaus zu vermeiden. Dass sehr häufig die genaue Beobachtung der dahin lautenden ärztlichen Vorschrift die Blutung vermehrt, dass sie aus diesem Grunde gerade in der Nacht sich wieder verstärkt, ist eine keineswegs seltene Thatsache. Dies erklärt sich daraus, dass in der gewöhnlichen Rückenlage das Becken, respective die Genitalorgane am tiefsten gelagert, dass demnach die Verhältnisse für den Rückfluss des Blutes die möglich ungünstigsten sind und die Ausbildung einer venösen Stase deshalb nicht überraschen darf, um so weniger, als noch der Druck der Därme auf den Beckenorganen lastet. Alles das ändert sich mit einem Schlage, wenn man die Lage umkehren lässt, d. h. Bauch- oder noch besser Knieellenbogenlage anordnet. Das Becken liegt dann am höchsten, die Därme sinken nach vorn, respective nach dem Zwerchfell zu, der Druck im Abdomen vermindert sich beträchtlich, der Abfluss des Blutes aus den Venen wird somit wesentlich erleichtert und damit schwindet auch die Blutung. Die Kranke nimmt zu diesem Behufe auf dem Boden, der mit Decken oder Kissen bedeckt ist, nach Lösung aller beengenden Kleidungsstücke so Platz, dass sie sich auf die mässig gespreizten Kniee und die Ellenbogen stützt, die in gleicher Höhe mit diesen sich befinden.

Die Hüften müssen senkrecht über den Knieen stehen, das Gesicht ruht auf den Handtellern. Unter den oberen Theil der Brust kann man ein Kissen schieben, das jedoch die Athmung nicht beeinträchtigen darf. Der Rücken muss concav, die Bauchmusculatur schlaff sein; die Athmung sei möglichst tief. Die Kranken ermüden anfangs rasch und bekommen Kopfdruck, sind aber bald im Stande, längere Zeit auszuharren. Ist eine Aenderung der Lage nöthig geworden, so lässt man Bauchlage und Seitenbauchlage damit abwechseln (DONALDSON, Amer. journ. of obstetr. May 1885). Sollte auch das nicht genügen oder ist die Blutung eine gefahrdrohende, und ist man im Augenblicke nicht im Stande, der *Indicatio morbi* zu genügen, so wendet man Kälte (Eisbeutel, kalte Umschläge auf's Abdomen), kalte Injectionen, Einschieben von Eisstückchen in die Vagina oder heisse (50° C.) Injectionen (deren Wirkung meist vortrefflich ist und die der collabirenden Kranken meist bedeutend angenehmer sind als die kalten) an. Will man die Injectionen länger fortsetzen und die fast unvermeidliche Durchnässung vermeiden, so kann man sich der von KISCH oder von v. PREUSCHEN angegebenen Apparate bedienen, in denen das Wasser circulirt, ohne die Vagina zu benetzen.

Fig. 13.



Die nebenstehende Figur erläutert die Einrichtung des ersteren. Das tiefer hineinragende Rohr setzt man mit dem Irrigator in Verbindung, von dem kürzeren führt ein mit Blei beschwertes Gummirohr in ein unter dem Lager stehendes Gefäss.

Auch kühle Irrigationen des Rectum können bei activer Hyperämie zur Mässigung der letzteren in Anwendung gezogen werden.

Ferner sind Secale und seine Derivate (Ergotin) innerlich oder subcutan von Nutzen. Ausserdem ist noch *Extr. fluid. Hydrastis canadens.* (4mal 15 Tr. — 5mal 20 Tr.) sehr zu empfehlen. *Rad. Gossypii herbaceae* wirkt nach PROCHOWNIK nicht prompt genug, wohl aber macht sich der Nutzen längerer Anwendung deutlich bemerkbar. Man reicht nach PROCHOWNIK dasselbe entweder als Infus (1mal 10 Grm. oder 2mal 7·5 Grm.) oder als *Extr. fluid.* 2—3mal 2 Theelöffel in 1 Weinglas Zuckerwasser. Nach GARRIGUES giebt man ein Decoct von 3 Theelöffeln Rinde auf 500 Grm in 3 Theilen täglich längere Zeit hindurch. TACKE (Berl. klin. Wochenschr. 1881, Nr. 8) will von subcutaner Injection von *Atrop. sulfur.* 0·0003 Grm. günstige Erfolge gesehen haben. CHÉRON (Rev. méd. chir. des mal. des femmes, Juin 1881) ist durch eigene Versuche auf die Wirksamkeit des *Capsicum annuum* aufmerksam geworden, das täglich bis 1 Grm. in Pulvern oder Pillen, oder als Infus (3·0 : 150·0, 2stündlich 1 Esslöffel) gereicht werden soll. Sind die Blutungen sehr heftig, so schreite man zur Tamponade der Vagina. Dieselbe wird am besten mittelst langer circa 10 Cm. breiter Streifen von Jodoformgaze ausgeführt, die man im röhrenförmigen Speculum in Rückenlage (indem man das Speculum allmälig zurückzieht) oder unter Anwendung der SIMS'schen Rinne in Seitenlage in die Vagina einschiebt, indem man die Portio mit vielfachen Lagen derselben bedeckt. Man hüte sich aber wohl, die Scheide zu stark zu dehnen, da der Druck des Tampons dann ausserordentlich lästig und wegen Compression der Urethra die Urinentleerung unmöglich ist; unter Umständen wird dann auch reflectorisch die Bauchpresse in Action gesetzt, die unter heftigem Drängen den Tampon verschiebt und zum Theil austreibt. Oder man stopft die Uterushöhle mit 2—3 Cm. breiten Streifen Jodoformgaze fest aus; ein Eingriff, der gut vertragen wird, der die blutende Stelle direct erreicht und zugleich eine oft sehr wünschenswerthe Erweiterung der Gebärmutter zu Stande bringt. Ein solcher Tampon muss nach 24 Stunden gewechselt werden.

Ist auch der Tampon ohne Erfolg, blutet es durch, so kann man, natürlich unter allen Cautelen (cf. Endometritis), *Tr. jodi* oder *Liquor ferri sesquichl.* rein oder verdünnt in dieselbe einspritzen. Bei ihrer Anwendung muss man Sorge

tragen, dass die aus dem Muttermunde wieder herabfliessenden Mengen aufgefangen werden; andernfalls wird das Scheidengewölbe angeätzt, die Vagina contrahirt sich und weitere Manipulationen in ihr werden dann viel schwieriger und für die Patientin sehr schmerzhaft.

Am besten ist es, wenn man der *Indicatio morbi* genügen kann. Ist dies nicht thunlich, so empfiehlt es sich jedenfalls, mit den oben erwähnten Massnahmen nicht zu viel Zeit zu verlieren und falls sie sich nicht genügend bewähren, den Uterus auszuschaben, wodurch in den meisten Fällen gelingt, die Blutungen zu beseitigen oder wenigsten erheblich zu beschränken. Greulich.

Metroskopie (μήτρα und σκοπεῖν, schauen), die Inspection, bes. Spiegeluntersuchung des Uterus.

Metrotomie (μήτρα und τομή), Gebärmutterschnitt; s. Uterus (Operationen).

Mezerein, Mezereinsäure, s. Seidelbast.

Mezereum, s. Epispastica, VI, pag. 470 und Seidelbast.

Miasma (τὸ μίασμα = Befleckung, Verunreinigung), ein Krankheitsstoff, Virus, der ausserhalb des menschlichen Körpers gebildet ist und demselben vom Boden, von der Luft oder vom Wasser her zukommt. Das Miasma steht daher seinem ursprünglichen Begriffe nach in directem Gegensatz zum Contagium (eigentlich nur Berührung etc. des Kranken), einem im menschlichen Körper reproducirten und daher durch Berührung mittheilbaren Krankheitsgifte. Die Erfahrungen des Krankenbettes zeigten früh, dass es Kranke giebt, die für ihre Umgebung gefährlich sind, dieselbe anzustecken vermögen (Pocken, Masern, Scharlach etc.), also ein Contagium erzeugen. Bei anderen war es klar, dass sie selbst für ihre Umgebung ganz unschuldig blieben, dass aber der Aufenthalt an dem Orte, an dem sie die Krankheit erworben, auch bei andern, bei vielen Menschen dieselbe Krankheit hervorzurufen vermag. Dieser miasmatische Ursprung galt besonders von der Malaria. Die Reinheit dieses Gegensatzes wurde nur dadurch getrübt, dass bei einer Anzahl von Krankheiten eine prompte Ansteckung in dem Grade wie bei den obigen contagiösen nicht stattfand, dass der Ansteckungsstoff einer Fortdauer, einer Reifung ausserhalb des Körpers im Boden zu bedürfen schien, so bei Cholera, bei Abdominaltyphus. Daraus bildete sich die Gruppe der miasmatisch-contagiösen Krankheiten. Beiden Krankheitsstoffen gemeinsam blieb die Eigenschaft, dass bis zur Unsichtbarkeit kleine Mengen dieser Krankheitsstoffe nicht blos heftige, sondern sehr umfangreiche, weit verbreitete Wirkungen hervorzubringen vermögen, dass sie beide schwere Infectionskrankheiten hervorrufen.

Von PETTENKOFER wurde der Vorschlag gemacht, an Stelle des Wortes Miasma „ectogener Infectionsstoff“ zu setzen, an Stelle des Contagiums „entogener Infectionsstoff“. Bei letzterem müsste man dann noch logisch anthropogenen und zoogenen Infectionsstoff unterscheiden. Im Anschluss daran wollte STRICKER alsdann als amphigenen Infectionsstoff einen solchen bezeichnen, der einen zwiefachen Ursprung bis zur Vollendung nöthig hat. Sind auch diese Ausdrücke correcter, so ist doch ein rechtes Bedürfniss für sie nicht vorhanden, da die alten Bezeichnungen im Wesentlichen in demselben Sinne gebraucht wurden.

Ueber die Natur dieser Krankheitsstoffe gab es lange zwei verschiedene Anschauungen, welche beide die Grösse der Wirkung trotz der Kleinheit der Ursache zu erklären versuchten. Nach der zymotischen oder Gährungstheorie sollten diese Gährungen mit der Fähigkeit, grosse, ihnen ausgesetzte Massen zu verändern, durch rein chemisch wirkende, sogenannte Contactsubstanzen bedingt sein. Diese Theorie wurde durch LIEBIG's Autorität bis in die neueste Zeit gehalten. Verdrängt wurde sie erst Schritt vor Schritt durch die zuerst von PASTEUR nachgewiesene Unentbehrlichkeit specifischer Pilze für specifische Gährungen,

denen sich alsdann die Entdeckung bestimmter Parasiten für bestimmte Infectionskrankheiten anschloss. Sind solche auch noch nicht für alle Infectionskrankheiten nachgewiesen, so spricht doch die Analogie dafür, dass nirgends, auch bei keinem Miasma, rein chemische, etwa gasförmige Stoffe für die Aetiologie ausreichen. Bei beiden Gruppen, bei den Miasmen wie bei den Contagien spielen jedoch die chemischen Wirkungen eine sehr einflussreiche, hochwichtige, aber immer erst secundäre Rolle. Die Parasiten sind es erst, welche die chemischen Wirkungen hervorrufen. Um lebende Parasiten handelt es sich, nirgends um ein Gemenge reproductionsunfähiger Substanzen, etwa eines blossen organischen Detritus.

Lebende infectiöse Parasiten sind nicht blos die Ursache der Miasmen wie der Contagien, sondern sie müssen sich auch in beiden Krankheitsgruppen innerhalb des menschlichen Organismus vermehren. Dass dies beim Miasma so gut wie beim Contagium geschieht, beweist das directe Experiment bei der Malaria, der mustergiltigen miasmatischen Krankheit. CUBONI und MARCHIAFAVA, ebenso wie GERHARDT bewiesen, dass Uebertragung von Blut, welches Malariakranken während des Anfalles entnommen worden, bei Gesunden, die vorher längere Zeit beobachtet worden waren und an malariafreiem Orte Quotidiana hervorrief, mit Temperaturen bis 41° C. Damit ist die Reproductionsfähigkeit der Malaria im Körper und theoretisch auch die Ansteckungsfähigkeit der Malaria bewiesen. Dass dieselbe thatsächlich kaum je erfolgt, liegt daran, dass solche Ansteckungsbedingungen wie die obigen nur höchst selten erfüllt sind.

Der Unterschied zwischen den Miasma- und den Contagienparasiten besteht also nicht in ihrer Reproductionsfähigkeit im Körper, dieselbe kommt beiden Gattungen zu, sondern in der Leichtigkeit, mit welcher die Miasmaparasiten sich ausserhalb des Körpers reproduciren, die Malaria z. B. auf Sumpfboden, während die echt contagiösen Parasiten sich ausserhalb des Körpers nur kurze Zeit lebens- und ansteckungsfähig zu halten, aber gar nicht sich zu vermehren im Stande sind (Syphilis, Gonorrhoe, Hundswuth). Doch stehen auch hier die Gegensätze nicht unvermittelt einander gegenüber, indem es auch Contagienparasiten mit grösserer Resistenz im Aussenleben giebt, die sich deshalb lange zu erhalten vermögen (Pocken, Masern, Scharlach, Diphtherie, Flecktyphus, Tuberkulose, Rotz, Erysipel, verschiedene Eiterpilze) und indem es contagiöse facultative Parasiten giebt, die auch anderwärts als im Thierkörper fortzukommen und sich zu reproduciren vermögen (Milzbrand, Unterleibstyphus, Cholera).

Dem Boden als solchem wird bei den miasmatisch-contagiösen Krankheiten die grosse Rolle, welche ihm PETTENKOFER zuschreibt, von KOCH und seiner Schule nicht zuerkannt. Hier wird an der Contagiosität von Cholera und Unterleibstyphus durchaus festgehalten. Dem Boden wird dabei nur die Rolle eines gelegentlich mit in Betracht kommenden Theiles unserer Umgebung belassen, der ähnlich wie andere Substrate die vom Kranken kommenden Erreger längere Zeit beherbergen und demnächst den Menschen wieder zugänglich machen kann (FLÜGGE).

Da der Ausdruck Miasma als kurze handliche Bezeichnung für solche Infectionsstoffe voraussichtlich bleiben wird, welche eine Contagion unter gewöhnlichen Verhältnissen nicht hervorzurufen vermögen, wird folgende Uebersicht am Platze sein.

Als miasmatisch gelten: die Malariakrankheiten, Gelenkrheumatismus, verschiedene Eiterpilze, die septische Osteomyelitis.

Als contagiös: Pocken, Masern, Scharlach, Diphtherie, Erysipel, Pyämie, Phlegmone, Flecktyphus, Rückfallstyphus, Keuchhusten, Tuberkulose, Syphilis, Lepra. Als zoogenen Ursprunges: Hundswuth, Rotz, Milzbrand, Actinomycose.

Als miasmatisch contagiös: Cholera, Abdominaltyphus, Dysenterie, Gelbfieber und Pest.

Literatur: Cuboni und Marchiafava, *Atti della R. Acad. dei Lincei 1881;* Neue Studien über die Natur der Malaria. — Gerhardt, Zeitschr. f. klin. Med. 1884, VII. — Flügge, Die Mikroorganismen. 2. Aufl., Leipzig 1886, pag. 601.

Samuel.

Michailoff'sche Schwefelthermen im Kaukasus, $8\frac{1}{2}$ g. Ml. von Wladikawkas, am südlichen Abhange der kabardinischen Anhöhen. Wärme bis 69° C. Fester Inhalt in 10000 : 27·0, darunter Kochsalz 17·2, kohlensaures Natron 3·2, schwefelsaures Natron 4·1 etc. Sie werden von den kranken Soldaten der Kosakencolonien benutzt. B. M. L.

Michelstadt, Hessen-Darmstadt, Bahnstation. Wasserheilanstalt, Fichtennadelbäder. B. M. L.

Middelkerke unweit Ostende. Seebad mit schöner Küste. B. M. L.

Miers, Ort des Lot-Departement, 1 Km. von Alvignac (Aufenthalt der Curgäste) mit kaltem, kohlensäurearmem Mineralwasser, welches sich unter den Quellen Frankreichs durch einen ungewöhnlichen Gehalt an Natronsulfat (26·75 in 10000) auszeichnet. Das Wasser wird sehr viel versendet, besonders nach Vichy.

Literatur: Filhonlaud, *Guide du buveur.* B. M. L.

Migraine. Hemicrania. Halbseitiger Kopfschmerz. *Sick-head-ache. Megrim.* Mit Migraine bezeichnet man einen Kopfschmerz, welcher meist ausschliesslich oder wenigstens vorzugsweise die eine Hälfte des Kopfes einnimmt, in Anfällen auftritt und sich in hartnäckiger Weise durch Jahre oder selbst das ganze Leben hindurch von Zeit zu Zeit wiederholt.

Aetiologie. Das weibliche Geschlecht ist vorzugsweise von dieser sehr vulgären Affection befallen, und zwar in viel höherem Maasse, als die Neuralgien bei Frauen überhaupt häufiger sind als bei Männern; auch lässt sich in manchen Fällen ein Einfluss der Menstruation auf das Auftreten der Migraineanfälle nicht verkennen. Wenn bei irgend einem Nervenleiden, so kann man bei der Migraine von Erblichkeit reden; zunächst in dem Sinne, dass man schon bei jungen Kindern, deren Mütter daran leiden, der Krankheit häufig begegnet; sodann aber in einer weiteren Bedeutung, insofern die Migraine noch häufiger der Ausdruck der neuropathischen Familienbelastung, des constitutionellen Nervosismus ist. Gewiss begünstigen die weichliche, oft so verkehrte Erziehung, sowie das rastlose Jagen unserer Zeit nach Reichthum und Genuss, wie das Entstehen von Neuralgien, so auch das von Hemicranie, in Folge einer allgemeinen, von Geschlecht zu Geschlecht sich steigernden Abschwächung der Apparate des Nervensystems (Anstie). Dieselbe Schwäche wird häufig auch durch angestrengte geistige Arbeit gesetzt. Das Lebensalter anlangend, lassen sich die ersten Anfälle von Hemicranie oft auf die frühe Kindheit zurückführen; in vielen Fällen kommt die Affection mit der Pubertät zum Ausbruch; am häufigsten begegnen wir ihr zwischen dem 15. und 50. Jahre. Wer bis zum 25. Lebensjahre keine Migraine gehabt, hat keine Anwartschaft mehr darauf (Tissot [1]). Mit den Fünfzigerjahren, besonders bei Frauen zur Zeit der Klimax, werden die Anfälle seltener und milder; zuweilen verschwinden sie in dieser Zeit gänzlich. Jedoch soll der Arzt mit dieser hoffnungsreichen Vorhersage immerhin vorsichtig sein.

Von wahren Ursachen der Hemicranie wird von französischen und englischen Autoren vor allem die gichtische und rheumatische Diathese hervorgehoben. Es leidet Jemand an Hemicranie, diese wird durch ärztliche Mittel beseitigt, da tritt plötzlich ein genuiner Gichtanfall ein. In anderen Fällen besteht zuerst die Gicht und an ihre Stelle tritt später die Migraine. Es ist nur zweifelhaft, ob dieser Kopfschmerz den Charakter der Hemicranie hatte; ich selbst habe nach anhaltenden Gemüthsbewegungen das gleichzeitige Auftreten von *Arthritis nodosa* und Kopfschmerz beobachtet; letzterer war aber mehr ein continuirlicher, und konnte keinesfalls als Hemicranie angesprochen werden. Charcot fand unter 30 Frauen mit *Arthritis pauperum (Rheumatisme nerveux)* 17 mit heftiger Migraine. Ein ähnliches Verhältniss will Hughlings Jackson [10]) constatirt haben zwischen Migraine, Chorea und Rheumatismus. Chlorose und Anämie können nicht

als Ursache der Hemicranie beschuldigt werden, weil dieselbe häufig genug bei vollsaftigen, ja plethorischen Individuen beobachtet wird (s. Pathogenese).

Die Gelegenheitsursachen sind ausserordentlich mannigfaltig: der Eine bekommt einen Migraineanfall nach einer Indigestion, der Andere nach geistiger Ueberanstrengung, Viele unmittelbar nach Gemüthsbewegung, besonders Aerger; noch Andere nach lebhaften Sinneseindrücken (grelles Licht, schrille Geräusche); ein Arzt bekam seinen Anfall regelmässig durch den Geruch von Leichen. In neuerer Zeit ist von Augenärzten vielfach darauf hingewiesen, dass von Migraine geplagte Personen häufig gleichzeitig an Astigmatismus leiden und dass passende Brillengläser die Anfälle hier vollständig beseitigen können. Ausserdem haben O. BERGER und OPPENHEIM[20]) auf die Beziehungen der Hemicranie zur *Tabes dorsalis* aufmerksam gemacht. Letzterer fand unter 85 Tabischen 12, welche an Hemicranie litten oder gelitten hatten.

Symptome. Die Erscheinungen, welche den Migraineanfall begleiten, sind ausserordentlich mannigfaltig und erhalten bei jedem einzelnen Migrainösen meist eine individuelle Färbung. Indessen will ich doch versuchen, das Bild eines solchen Anfalles zu zeichnen: Meist erwacht das Individuum mit einem fixen Schmerz, welcher die Schläfen- und Oberaugengegend der einen Seite einnimmt. Der Schmerz ist anfangs noch dumpf, drückend; bald aber wird er bohrend und spannend und steigert sich binnen Kurzem zur Unerträglichkeit. Jetzt sucht der Kranke instinctiv den dunkelsten und geräuschlosesten Winkel auf und drückt den Kopf in die Kissen, um jeden Lichtstrahl, jedes Geräusch abzuhalten. Es besteht vollständige Anorexie; jeder Versuch, etwas zu geniessen, scheitert an der beständigen Uebelkeit, die sich häufig schon jetzt zum Erbrechen und höchst lästigen Würgen steigert. In diesem bedauerlichen Zustande liegt der Kranke meist den ganzen Tag, bis am Abend meist unter stärkerem Erbrechen — manche Kranke suchen dieses daher durch Kitzeln des Rachens künstlich hervorzurufen — die Schmerzen allmälig nachlassen. Jetzt verfällt er in einen ruhigen Schlaf, aus welchem er am nächsten Morgen völlig wohlauf erwacht, meist ohne andere Spuren des gestrigen Elendes, ausser dass er blass und angegriffen aussieht.

Dieses skizzenhafte Bild wollen wir nun etwas näher ausführen:

Zunächst können dem Anfalle selbst, zuweilen schon am Tage zuvor, Prodrome vorhergehen, bestehend in allgemeinem Unlustgefühl, Empfindung von Druck und Schwere im Kopfe, Ohrensausen, leichtem Frostschauer, Gähnen, Uebelkeit; zuweilen auch heftigen Schmerzen im Epigastrium oder Unterleib; manchmal Heisshunger.

Der Anfall selbst kann früh beim Erwachen oder auch erst später am Tage beginnen. Der Schmerz ist am häufigsten constant linksseitig; in manchen Fällen aber auch abwechselnd, das einemal links, das anderemal rechts *(Hemicrania alternans)*. Zuweilen beginnt der Schmerz auf der einen Seite, erstreckt sich aber allmälig, wenn auch weniger heftig, auch über die andere Kopfhälfte. Von Druckpunkten im Sinne VALLEIX's ist kaum je die Rede; wohl aber besteht meist eine ausserordentliche Empfindlichkeit der Kopfhaut, gewöhnlich schon für leise Berührung, während ein kräftiger, tiefer Druck bis auf den Knochen, wie er z. B. durch ein fest umgeschnürtes Tuch hervorgebracht wird, nicht selten Linderung der Schmerzen zur Folge hat. Schmerzhaft bei Druck sind ferner die Gegend des entsprechenden Halssympathicus, besonders die des *Ganglion supremum* und ebenso einzelne Halswirbel, namentlich der siebente. Eine abnorme Steigerung des Tastgefühls, der Temperaturempfindlichkeit und der elektrocutanen Sensibilität hat BERGER in einem Falle beobachtet.

Die Art des Schmerzes wird von den einzelnen Kranken verschieden beschrieben: Bohren, Hämmern innerhalb des Schädels; Gefühl, als solle derselbe bersten u. dergl.; alle Beschreibungen kommen aber darin überein, dass der Schmerz unerträglich ist, und dass damit der bei der gewöhnlichen Cephalalgie gar nicht in Vergleich gestellt werden kann.

Die Dauer der Anfälle kann selbst bei demselben Individuum eine sehr verschiedene sein: Anfälle, welche einen ganzen Tag lang anhalten, sind nicht selten; ausserordentlich selten sind glücklicherweise solche, welche mit geringen Remissionen mehrere Tage lang andauern. Manche Kranke machen ihren Anfall, namentlich wenn sie sich rechtzeitig zurückziehen können, in wenigen Stunden ab.

Als Begleiterscheinungen werden häufig besondere Störungen in den höheren Sinnen — abgesehen von Ohrensausen und der gesteigerten Empfindlichkeit gegen Licht- und Schallempfindungen — wahrgenommen: Funkensehen, Scotome, kurze Zeit (20—50 Minuten) dauernde Hemiopie (*Hemicrania ophthalmica* — GALEZOWSKI [11]). Schwere Störungen von Seiten der Motilität — wie ausgesprochene Lähmung, halbseitige Körperlähmung, Aphasie u. dergl. — welche LIVEING u. A. mit dem Anfall auftreten und verschwinden sahen, dürften nur in sehr schweren und wahrscheinlich nicht reinen Fällen von Hemicranie sich finden. In neuerer Zeit ist man besonders aufmerksam geworden auf vasomotorische Phänomene, welche namentlich deshalb genau studirt sind, weil man auf ihnen eine Theorie der Pathogenese unserer Affection aufgebaut hat. Bereits 1860 veröffentlichte DU BOIS-REYMOND [2]) in Berlin seine Theorie über die ihn selbst plagenden hemicranischen Anfälle. Bei diesen hatte er regelmässig eine Verengerung der arteriellen Gefässe auf der entsprechenden Kopfhälfte, beruhend auf einem Krampf der Gefässmusculatur, wahrgenommen. Etwa 8 Jahre später trat MÖLLENDORF [3]), welcher gleichfalls Gelegenheit gehabt hatte, an sich selbst und mehreren Gliedern seiner Familie Studien über Migraine zu machen, mit der entgegengesetzten Behauptung auf, wonach es sich in den von ihm beobachteten Fällen um eine Erweiterung der Kopfarterien, um eine Lähmung der Gefässmusculatur handle. Die Zusammenziehung, resp. Erschlaffung der Gefässmusculatur führt man auf eine Reizung, resp. Lähmung der im Halssympathicus verlaufenden gefässverengenden Nervenfasern zurück und unterscheidet nach dem Vorgange von EULENBURG zwischen einer *Hemicrania sympathicotonica* (DU BOIS-REYMOND) und einer *Hemicrania angioparalytica* (MÖLLENDORF). Während bei der ersten Form Compression der gleichseitigen Carotis die Schmerzen vermehrt, die der entgegengesetzten Carotis dieselben vermindert, findet bei der zweiten Form gerade das Umgekehrte statt. Bei dieser will MÖLLENDORF zuweilen eine Erweiterung der Arterien und Venen des Augenhintergrundes ophthalmoskopisch nachgewiesen haben. Die Annahme einer causalen Beziehung der Hemicranie zum Halssympathicus findet weiter eine Stütze in dem Umstand, dass ausser den vasomotorischen Phänomenen auch solche an der Pupille der afficirten Seite wahrgenommen werden. Bei der sympathicotonischen Hemicranie beobachtet man nämlich auf der Höhe der Anfälle — ausser der durch den Gefässkrampf bedingten auffälligen Blässe der betroffenen Gesichtshälfte und Herabsetzung der Temperatur im äusseren Gehörgange um 0·4—0·6° R. — eine Erweiterung der Pupille; bei der angioparalytischen Form dagegen neben Röthung, Schwellung, vermehrter Schweiss- und Thränensecretion und Temperaturerhöhung um 0·2—0·4° R., eine ausgesprochene Verengerung der Pupille auf der afficirten Seite.

Schon hier will ich bemerken, dass keineswegs alle Fälle von Hemicranie sich auf eine dieser beiden Formen zurückführen lassen, und dass ausserdem sogar bei demselben Kranken bald die eine, bald die andere Form beobachtet worden ist, abgesehen von den verwaschenen Fällen, in denen bald die Pupillenveränderung, bald die vasomotorischen Phänomene fehlen können.

Verlauf und Ausgänge. Die Hemicranie ist in den meisten Fällen ein sehr hartnäckiges chronisches Leiden, welches von der Kindheit bis über das Mannesalter hinaus eine immer wiederkehrende Plage darstellen kann; erst an der Schwelle des Greisenalters pflegt es in vielen Fällen aufzuhören. Ein bestimmter Typus der Anfälle wird nur in wenigen Fällen beobachtet (*Hemicrania horologica*). Meist ist die Pause zwischen den einzelnen Anfällen eine verschieden lange und der Eintritt der Anfälle scheint von zufälligen Ursachen abhängig zu sein.

Pathogenese. Das Wesen der Hemicranie ist uns im Grunde noch völlig unbekannt. Wissen wir doch nicht einmal für das Cardinalsymptom, den Schmerz, eine für alle Fälle passende Erklärung zu geben und ebensowenig denselben zu localisiren. Auch die anscheinend so durchsichtigen Beobachtungen von DU BOIS REYMOND und MÖLLENDORF haben wohl auf einzelne vasomotorische und pupilläre Phänomene einiges Licht geworfen, das Wesen der Affection zu erklären sind sie dagegen nicht im Stande; denn zunächst fehlen die genannten Erscheinungen in nicht wenigen Fällen von Hemicranie ganz und gar, so dass sie in den Fällen, wo sie vorhanden sind, mit vollem Recht als Begleiterscheinungen aufgefasst werden können. Aber selbst angenommen, sie machten das Wesen der Sache aus, so vermag man doch nicht aus ihnen heraus das Hauptsymptom, den Schmerz, zu erklären. DU BOIS-REYMOND's Hypothese, dass die Zusammenziehung der glatten Ringmusculatur der Arterien an sich Schmerz verursache, analog dem Wadenkrampf, ist eben nur eine Hypothese, und ebensowenig kann EULENBURG's [12]) Vermuthung, wonach die örtlichen intracephalen Circulationsanomalien als das wesentliche und allgemeine Causalmoment des Schmerzes zu betrachten sind, die Probe aushalten. Denn dieselben Circulationsanomalien müssen wohl in noch höherem Grade bei traumatischer Lähmung oder Reizung des Halssympathicus vorhanden sein, und doch ist nur in einem einzigen der bis jetzt bekannt gewordenen Fälle (dem von WEIR-MITCHELL) Kopfschmerz beobachtet worden. Neuerdings hat A. EULENBURG [15]) versucht, das Vorhandensein von endocraniellen Circulationsschwankungen beim hemicranischen Anfall durch Versuche zu beweisen, welche er an 13 Migrainösen mit dem Batteriestrom gemacht hat. Mit Ausnahme von 2 Fällen fand er bei diesen durchwegs einen grösseren Leitungswiderstand der hemicranisch afficirten Kopfhälfte. War dieser vermehrte Widerstand, wie EULENBURG annimmt, durch Anämie dieser Kopfhälfte hervorgerufen, so müsste bei der hyperämischen Form der Migraine das Gegentheil nachzuweisen sein. Dieser Nachweis steht aber noch aus. Auffällig ist ausserdem, dass unter 13 Fällen 11 Mal die angiospastische Form vorgelegen haben soll. Aber selbst zugestanden, die Hemicranie sei in Lähmung oder Reizung des Halssympathicus begründet, welches ist die weitere Ursache dieser periodisch auftretenden Lähmung oder Reizung?

Ebensowenig wie über die Ursache des Schmerzes wissen wir über die Localisation desselben. Die früher allgemein verbreitete Annahme, dass der Sitz des Schmerzes im Trigeminus zu suchen und darum die Migraine als eine neuralgische Affection dieses Nerven aufzufassen sei, hat mit Recht mancherlei Bedenken hervorgerufen. Weil in den wenigsten Fällen die Schmerzdruckpunkte sich in den peripheren Verzweigungen des Trigeminus finden, hat man, im Einklang mit der Angabe vieler Kranken, dass der Schmerz innerhalb des Schädels selbst seinen Sitz habe, die vom Trigeminus stammenden Nerven der *Dura mater*, neuerdings die absteigende Wurzel des Trigeminus (MÖBIUS [16]), als den eigentlichen Sitz des Schmerzes angesprochen (EULENBURG). Andere haben in die Nerven der Pia, welche ebenfalls zum Theil vom Trigeminus stammen, Andere in die Hirnmasse selbst die Quelle des Schmerzes verlegt.

Wir kommen zu einer anderen, oben bereits aufgeworfenen Frage. Mögen die schmerzhaft afficirten Nervenfasern sein, welche sie wollen — wodurch werden dieselben schmerzhaft afficirt? Auch auf diese Frage wissen wir keine befriedigende Antwort zu geben, denn die Behauptung der älteren Aerzte — die Migraine sei die Antwort auf die Leiden des Magens oder der Ausdruck für die Congestion der Leber — können wir nur theilweise gelten lassen, weil der Migraineanfall zuweilen mitten im besten Wohlbefinden hereinbricht und gastrische Störungen keineswegs in allen Fällen vorausgehen. Auch die Annahme, dass das Bauchgangliensystem der Ausgangspunkt der Affection sei, erscheint in keiner Weise bewiesen und der Vergleich der Hemicranie mit der Seekrankheit oder dem Uebelwerden beim Schaukeln trifft insofern nicht zu, als hier der Kopfschmerz ganz fehlt oder wenigstens niemals in der typischen Weise auftritt wie bei der Migraine.

Dass die Migraine aber in vielen Fällen mit chronischen Verdauungsstörungen ätiologisch zusammenhängt, ohne dass diese gerade besonders häufig in der ROSSBACH'schen Gastroxynsis (MÖBIUS [16]) beständen, diese Ueberzeugung hat sich mir ex juvantibus aufgedrängt, insofern ich seit Jahren viele Migrainekranke, welche an chronischer Dyspepsie verbunden mit Anschwellung der Leber, insonderheit des linken Lappens, und habitueller Verstopfung litten, nach Carlsbader Curen nicht nur von diesen Störungen, sondern auch von ihren Migraineanfällen vorübergehend oder dauernd befreit sah. Ob es sich dabei um die Anhäufung von krankhaften Stoffen im Blut handelt, welche von Zeit zu Zeit in einem Anfall ihren Ausdruck findet, lasse ich dahingestellt.

Jedenfalls hat die Annahme, dass die Hemicranie eine Krankheit der ganzen Constitution und der Migraineanfall nur der äussere gewaltsame Ausdruck dieser constitutionellen Anomalie sei, viel für sich. Unter Anderem scheint mir der Vergleich mit dem constitutionellen Epileptischsein, bei welchem jeder epileptische Anfall ebenfalls nur die Ausgleichung einer immer wieder von Neuem entstehenden krankhaften Spannung im Nervensystem darstelle, viel Zutreffendes zu haben; denn in der That giebt es Migrainöse, welche vor Ausbruch des Anfalles sich in ähnlicher Weise erkrankt und nach überstandenem Anfall wie von einem Druck befreit fühlen, wie Epileptische. LÖWENFELD [19]) hat sogar eine atypische Ausbreitung der im Migraineanfalle vorhandenen vasomotorischen Störung als „Aequivalent des Hemicranieanfalles" beschrieben. Für jene Auffassung spricht auch die oben bereits hervorgehobene Erblichkeit der Migraine in weiterem Sinne.

Das, was vererbt wird, ist die hemicranische Veränderung, das heisst die Constitutionsanomalie, bei deren Vorhandensein durch Reize bald von diesem, bald von jenem Organe aus die Hemicranie zum Ausbruch kommen kann. Unter diesen Organen scheinen ausser den Verdauungsorganen die weiblichen Sexualorgane und, wie in neuerer Zeit hervorgehoben ist, die Nase mit ihren Nebenhöhlen (HACK [17]) u. A.) eine besonders hervortretende Rolle zu spielen.

Diagnose. Der Migraineanfall hat ein so typisches Gepräge, dass selbst Laien die Diagnose stellen können. Von den eigentlichen Neuralgien des Trigeminus könnte man höchstens die typischen Neuralgien mit der Hemicranie verwechseln und ist dies früher, z. B. in dem gewöhnlich als *Hemicrania periodica* von BARTHOLIN beschriebenen Falle sicher oft geschehen. Wichtiger ist die Unterscheidung der idiopathischen Migraine von der symptomatischen, wie sie bei Gehirnkrankheiten, namentlich bei Gehirntumoren nicht selten auftritt. So werden bei latentem Hirntuberkel der Kinder migraineartige Kopfschmerzen beobachtet. Eine Migraine, welche bei nicht hereditär disponirten Männern erst im vierten Lebensdecennium auftritt, ist zuweilen Vorläufersymptom der progressiven Paralyse (SANDER, MENDEL).

Die von O. ROSENBACH [18]) u. A. beschriebene „myopathische" (besser: myogene) Form der Migraine kann ich nicht zur Hemicranie zählen, sondern sehe in derselben vielmehr eine acute rheumatische Affection der Kopfschwarte, welche gelegentlich auch halbseitig auftreten kann, häufiger aber sich über die ganze Galea und die angrenzenden Partien des Nackens und der Schultern erstreckt und öfter mit Anschwellung von kleinen Lymphdrüsen einhergeht. Ausser der Massage erweisen sich dabei der faradische Pinsel und künstliches Schwitzen der schmerzhaften Theile als besonders heilbringend.

Prognose. Obgleich die Migraine an sich wohl noch nie zum Tode geführt hat, so ist sie doch ein ausserordentlich hartnäckiges Uebel, für dessen Beseitigung der Arzt niemals eine Garantie übernehmen kann.

Therapie. Prophylaxe. Da die Migraine, wie wir sahen, erblich ist, so wird man bei Kindern migrainöser Eltern auf eine gesunde, antinervöse Erziehung besonders Bedacht nehmen und dieselben namentlich zur Zeit der zweiten Dentition und zur Pubertätszeit vor geistigen Anstrengungen zu bewahren haben.

Für die Behandlung der Migraine selbst erwachsen uns zwei Aufgaben: 1. Die Verhütung der Anfälle und 2. Die Linderung des ausgebrochenen Anfalles.

Die erstgenannte Aufgabe würde am besten zu lösen sein, wenn wir Art und Ursache des zu Grunde liegenden constitutionellen Leidens kennen würden. So bleibt uns nichts übrig, als den Körper schwächlicher und anämischer Individuen durch Eisenpräparate und andere Roborantien, sowie durch Eisenbäder, Seebäder, Kaltwassercuren, See- oder Gebirgsaufenthalt zu kräftigen und bei Vollsaftigen und Plethorischen durch geeignete Entziehungs- oder Trinkcuren (Karlsbad, Kissingen, Marienbad) die Constitution zu bessern, bezüglich die vorhandenen Kreislaufstörungen zu reguliren (EULENBURG[15]). Im Uebrigen können wir nur rein empirisch verfahren. In besonderem Ruf steht seit Jahren das Coffeïn und speciell das *Coffeïnum citricum* (welches beiläufig keine chemische Verbindung, sondern nur ein mechanisches Gemisch von Coffeïn und Citronensäure darstellt). Dasselbe wird in Pulver oder Pastillen, welche je 0·03 bis 0·06 Coffeïn enthalten, mehrmals täglich innerlich gegeben (SEGUIN). In ähnlicher Weise hat man auch das Chinin in der interparoxysmellen Zeit in kleinen Dosen, viermal täglich 0·1, gegeben. Von beiden habe ich niemals dauernden Erfolg gesehen, wohl aber wiederholt vom anhaltenden Gebrauch der bereits von WILKS empfohlenen *Pasta Guarana*, welche das mit dem Coffeïn vollständig identische Guaranin enthält. Ich lasse von der gepulverten Pasta dreimal täglich einen gestrichenen Theelöffel 4–6 Wochen lang nehmen. SEGUIN rühmt *Extr. cannabis indic.* 0·02 täglich vor der Mittagsmahlzeit genommen als Specificum.

Von den Mitteln, welche im Stande sind, den drohenden Migraineanfall zu coupiren oder wenigstens zu mildern, habe ich besonders das *Natron salicylicum* sehr probat gefunden. Ich lasse zunächst 2 Gramm, und wenn dadurch der Zustand binnen einer halben Stunde sich nicht bessert, noch 1 Gramm nehmen. Aehnlich günstig wirkte zuweilen Chinin und Coffeïn zu $^1/_2$—1 Gramm vor Ausbruch des Anfalles genommen. Denselben Nutzen haben manche Kranke vom Genuss starken schwarzen Kaffees. In neuerer Zeit wird Antipyrin zu 1·0 pro dosi in Kapseln und Antifebrin zu 0·5—1·0 empfohlen; nöthigenfalls wird nach einer Stunde dieselbe Gabe wiederholt.

Bei ausgesprochenen vasomotorischen Phänomen hat man diejenigen Mittel zu verordnen, welche nach sonstigen Erfahrungen Verengerung oder Erweiterung der Gefässe bewirken; also bei der *Hemicrania angio-paralytica* in erster Linie *Secale cornutum* und Ergotin, aber auch Chinin und Coffeïn, vielleicht auch Ammoniak; bei der *Hemicrania sympathico-tonica* das Amylnitrit; bei beiden Formen die Elektricität. Das Ergotin, welches wahrscheinlich von dem Hauptcentrum der Vasomotoren, der *Medulla oblongata* aus contrahirend auf die Gefässwände wirkt, scheint in der Dosis von 0·6—0·9 pro die, in der anfallsfreien Zeit gegeben, in der That die Häufigkeit und Intensität der Anfälle zu vermindern. Von Chinin und Coffeïn haben wir bereits erwähnt, dass sie nur, wenn sie in grösseren Dosen vor dem Anfall gereicht werden, günstig wirken. Dasselbe gilt von dem Ammoniak, welches in Gestalt der Riechsalze schon längst das Solamen der englischen Ladies bei Sick-head-ache ist, neuerdings aber seine wissenschaftliche Bestätigung als Verengerer der Hirngefässe durch MOMMSEN[14]) erhalten hat. HAMMOND sah vorzügliche Wirkung von Nitroglycerin (im Anfall einen Tropfen einer Lösung von 1 : 100, nach einer Viertelstunde einen zweiten).

Als Palliativmittel für den Anfall empfiehlt sich ausserdem die Application von Kälte und Compression auf der leidenden Kopfhälfte; beides wird erreicht durch das Auflegen eines Eisbeutels auf Schläfe und Stirn. Die Compression allein wird durch ein fest um den Kopf gebundenes Tuch, ein sehr beliebtes Hausmittel, erreicht. Die Compression der Carotis ist ein sehr mühsames, für den Kranken unbequemes und nur vom Arzte selbst auszuführendes Verfahren. Manche Kranke

finden im Genuss von warmen Getränken und dadurch hervorgebrachtem Schwitzen Erleichterung. Vorübergehend tritt eine solche wohl auch ein beim Reiben der Stirnhaut mit dem „Migrainestifte" (Poho), welcher durch seinen Gehalt an Menthol die Empfindung von Kühlung hervorbringt.

Am augenscheinlichsten tritt die Einwirkung auf die Blutgefässe des Kopfes bekanntlich bei dem Amylnitrit, *Amylenum nitrosum*, salpetrigsaurem Amylenoxyd hervor. Tröpfelt man 2—5 Tropfen dieser penetrant riechenden Flüssigkeit auf ein Stück Löschpapier und hält dieses unter die Nase, so beobachtet man alsbald am Kopfe eine immer dunkler werdende Röthe mit ausgesprochenem Hitzegefühl, Injection der Conjunctiva, stark beschleunigten Puls mit verminderter Spannung in den Radialarterien. Bei zu starker Dosis oder zu lange fortgesetzter Einathmung können grosse Angst und ohnmachtähnliche Zustände eintreten. Aus diesem Grunde thut man gut, mit einem Tropfen zu beginnen und die Toleranz des Individuums erst zu erproben. Während des Anfalles von ausgesprochener *Hemicrania sympathico-tonica* angewandt, hat das Amylnitrit meist ein sofortiges Verschwinden des Kopfschmerzes zur Folge. Indessen kehrt dieser nicht selten alsbald wieder und erfordert wiederholtes Einathmen. Nur in einzelnen Fällen scheint der Anfall dadurch vollständig coupirt werden zu können; in einem (HOLST) soll sogar der nächste Anfall länger als gewöhnlich ausgeblieben sein.

Mit dem Kohlenoxydgas als gefässerweiterndem Mittel dürfte wohl nur von seinem Empfehler A. MAYER experimentirt worden sein. Von anderer Seite ist zum Coupiren des Anfalles ein Strahl von Kohlensäure gegen die Rachenschleimhaut empfohlen.

Die Anwendung der Elektricität, speciell des Batteriestromes, ist erst in neuerer Zeit in methodischer Weise ausgeführt worden. Neben der Galvanisation durch den Kopf und der Anwendung des Inductionsstromes in Gestalt der sogenannten „elektrischen Hand" empfiehlt sich in allen Fällen von ausgesprochener „vasomotorischer Hemicranie" die Galvanisation des Halssympathicus nach den von HOLST [6]) aufgestellten Methoden: Die indifferente Elektrode wird jedesmal in den Handteller gesetzt, während die wirksame, differente Elektrode in Balkenform längs des inneren Randes des *M. sterno-cleidomastoideus* applicirt wird. Bei der *Hemicrania sympathico-tonica,* wo es also gilt, den Gefässkrampf zu lösen, wird die Anode als differente Elektrode am Halse applicirt und bei einer mässigen Stromstärke (10—15 El.) der Strom mit Einschleichen geschlossen und nach 2—3 Minuten wieder ausgeschlichen. Bei der angio-paralytischen Form dagegen, wo es gilt, die erschlaffte Gefässmusculatur wieder zur Contraction zu bringen, wird die Kathode am Halse applicirt und durch wiederholte Schliessung und Oeffnung eine kräftige Reizung hervorgebracht. Bei dieser letzten Methode aber ist durchaus Vorsicht geboten, weil leicht Schwindel und Ohnmachtsanwandlung eintreten. Aus diesem Grunde verdient in zweifelhaften Fällen die erste Methode den Vorzug.

Während der Anfälle, wo die meisten Kranken nicht fähig sind, auszugehen, wird die elektrische Behandlung nur selten zur Ausführung kommen können. Man wird sich daher darauf beschränken müssen, die beschriebenen Methoden in der anfallsfreien Zeit täglich zur Anwendung zu bringen. Gute Erfolge sind von HOLST u. A. verzeichnet.

Auch die statische Elektricität wird als Mittel, den Anfall zu coupiren, gerühmt (EULENBURG [16]). Schliesslich hat sich auch die Metallotherapie (Application von Eisen im Nacken) in einzelnen Fällen als wirksam erwiesen (HUSS). Die jetzt vielfach empfohlene Massage (Klopfen mit den Fingerspitzen in schnellstem Tempo und Streichen) sollte nur durch einen sachverständigen Arzt ausgeführt werden. Gegen *Hemicrania ophthalmica* haben CHARCOT und FÉRÉ Brompräparate 3—4 Wochen lang in steigender, später fallender Dosis als wirksam gerühmt.

Literatur: [1]) Tissot, *Traité des nerfs et de leur maladies.* Paris 1783, III, pag. 2. — [2]) du Bois-Reymond, Zur Kenntniss der Hemicranie. Virchow's Archiv. 1860,

pag. 461. — [3]) Möllendorf, Ueber Hemicranie. Virchow's Archiv. XLI, pag. 385. — [4]) Anstie, *Neuralgia and the diseases, that resemble it.* London 1811. — [5]) Berger, Das Amylnitrit, ein neues Palliativmittel bei Hemicranie. Berl. klin. Wochenschr. 1871, Nr. 2. — [6]) Holst, Ueber das Wesen der Hemicranie und ihre elektro-therapeutische Behandlung nach der polaren Methode. Dorpater med. Zeitschr. 1871, II, pag. 261. — [7]) Liveing, *On megrim, sick-head-ache and some allied disorders.* London 1873. — [8]) Lasègue, De la migraine. Archiv génér. Nov. 1873, pag. 580. — [9]) Berger, Zur Pathogenese der Hemicranie. Virchow's Archiv. 1874, LIX, Nr. 3 u. 4, pag. 315. — [10]) Hughlings-Jackson, The Lancet. 10. July 1875. — [11]) Galezowski, *Étude sur la migraine de l'oeil.* (Congrès de Genève 1877.) Gaz. hebd. 1878, Nr. 2, pag. 19. — [12]) Eulenburg und Guttmann, Pathologie des Sympathicus. 1873. — [13]) Eulenburg in v. Ziemssen's Handbuch. XII, pag. 2. — [14]) Mommsen, Tageblatt der Naturforschervers. zu Baden. — [15]) A. Eulenburg, Zur Aetiologie und Therapie der Migräne. Wiener med. Presse. 1887. — [16]) P. Moebius, Deutsche Medicinal-Zeitung. 1885, Nr. 32 u. 33. — [17]) A. Hack, Berl. klin. Wochenschr. 1882, Nr. 25. — [18]) O. Rosenbach, Deutsche med. Wochenschr. 1886. Nr. 12 u. 13. — [19]) L. Löwenfeld, Neurol. Centralbl. 1882, Nr. 12, pag. 268. — [20]) H. Oppenheim, Berl. klin. Wochenschr. 1884, Nr. 38.

Seeligmüller.

Migroplastik = Plastik mit wanderndem Lappen; s. Autoplastie, II, pag. 296.

Mikroben, richtiger **Mikrobien** (von μικρός, klein und βίος, Leben) = kleine Lebewesen, Mikroorganismen.

Mikroblepharie (μικρός und βλέφαρον), Kleinheit der Augenlider, siehe Ablepharie, Bd. I, pag. 80.

Mikrocephalie ist eine spontane Verkleinerung und zugleich Umformung des Schädels. BROCA unterscheidet Halb-Mikrocephalen und eigentliche Mikrocephalen. Zu den ersteren zählt er, natürlich mit Ausschluss der künstlich missformten, alle Schädel erwachsener Europäer, deren Capacität unter 1150 Ccm., deren horizontaler Umfang bei Männern unter 480, bei Weibern unter 475 Mm. ist. Bei den eigentlichen Mikrocephalen schwankt nach ihm die Schädelcapacität von 300—600 Ccm., bei 3 Erwachsenen fand BROCA 414, CARL VOGT bei 7 Erwachsenen 433 Ccm. als Durchschnittszahl der Capacität.

Die sorgfältigen Messungen CHR. AEBY'S haben zu folgenden Resultaten geführt: Von allen Durchmessern des Schädels ist bei der Mikrocephalie die Grundlinie am wenigsten beeinträchtigt, schon mehr die Längsachse, stärker der Breitendurchmesser, am ärgsten die Höhe, während bei normalen Schmalköpfen die (übrigens nie so stark wie beim Mikrocephalus reducirte) Breite immer von der Höhe übertroffen wird. Da das *Os tribasilare* beim Mikrocephalus normal lang, also relativ verlängert ist, so ist die Verkürzung des Schädelgrundes nur durch die Verkürzung der Siebplatte bewirkt, auch ist diese Schädelgrundverkürzung nur eine absolute, denn relativ ist die *Basis cranii* beim Mikrocephalus verlängert, da sie 39 Procent der Gesammtoberfläche des Schädels bildet, statt der normalen 22 Procent. Setzen wir hinzu, dass die Verkleinerung der vorderen Schädelgrube für den Mikrocephalus typisch ist, während die mittlere und hintere Schädelgrube mit verschiedenem Erfolge bei verschiedenen Individuen um das Uebergewicht kämpfen, ferner, dass das Schädeldach beim Mikrocephalus statt der üblichen 78 Procent nur 61 Procent beträgt, also nicht blos absolut, sondern auch relativ verkleinert ist, so begreifen wir, dass ein solcher Kopf einem Keile gleicht, dessen Basis hinten unten, dessen Spitze vorn und oben liegt. Das Hinterhaupt ist bei fast noch normaler Breite seiner unteren Partien verkürzt, von hinten abgeplattet, wie der Höhepunkt des Scheitels und wie die seitlichen gleichsam ineinander gestülpten Schädelabschnitte nach vorne verschoben, oft so stark, dass seine Mitte über, ja vor dem Vorderrande des grossen Hinterhauptloches steht. Da das Hinterhaupt zugleich gehoben ist, so senkt sich natürlich der vordere Schädelantheil und fällt der Unterrand des Seitenwandbeines steiler nach vorne ab. Das grosse Hinterhauptloch ist absolut kleiner als normal, bei starker Verkürzung des Hinterhauptes wird es durch Verkleinerung seines anteroposterioren

Durchmessers kreisförmig, ja queroval, seine Ebene ist durch Hebung des hinteren Randes steil nach vorne abschüssig.

Der Verlust an absolutem Schädelumfang beträgt $^1/_4$—$^2/_5$, ist meist im medianen (antero-posterioren) Bogen grösser als im frontalen (queren), der die grössten individuellen Verschiedenheiten zeigt, und wenn er stark abgeflacht ist, in der Medianlinie des Schädeldaches eine kielartige Erhebung bewirkt. Im horizontalen Bogen ist der Hinterhauptwirbel, noch mehr der normal oder nahezu normal grosse Schläfewirbel relativ vergrössert, der Stirnwirbel hingegen, der normal den Hinterhauptwirbel an Breite übertrifft, wird um 20 Procent schmäler als jener, und ist ausnahmslos sowohl in medianer als horizontaler Richtung merklich abgeflacht. Die Schädeloberfläche sinkt auf 35 Procent des Normalen; am meisten steuert zu derselben bei der immer ansehnlich vergrösserte Hinterhauptwirbel, während der Schläfewirbel meist normal, der Stirnwirbel verkleinert ist; doch kann der Schläfewirbel auf Kosten des noch weiter verkümmerten Stirnwirbels auch vergrössert oder im Gegentheil zu Gunsten des Stirnwirbels verkleinert sein.

Der absolute Cubikinhalt des Schädels schwankt zwischen Hälfte und Fünftel des normalen, und wieder ist der Stirnwirbel der am dürftigsten bedachte, sein Cubikinhalt kann bis auf 12 Procent des normalen herabsinken. Die Pyramidenwinkel zeigen bei Mikrocephalen statt der normalen 110—135°, also statt des Durchschnitts von 121° nur 102—126°.

Die Schädelnähte können vor der Zeit verknöchern, nach Carl Vogt ist die *Synchondrosis spheno-occipitalis* normal, Lambda- und Kranznaht stets mehr minder offen, die Schläfennähte selten, die Pfeilnähte unter 7 Fällen vier Mal verwachsen. Die beiden Quernähte, nämlich Kranz- und Lambdanaht, convergiren nicht wie beim Normalschädel nach abwärts, sondern nach aufwärts, so dass die Spitze des annähernd keilförmigen Scheitelbeines statt nach abwärts nach aufwärts schaut, und zwar sieht der Convergenzwinkel nicht wie beim erwachsenen Affen nach hinten oben, sondern nach vorne oben, doch kommt auch Parallelität beider Quernähte beim Mikrocephalus vor. Das Gesicht ist im oberen Theile meist schmal, auch der Breitendurchmesser von einem Jochbogen zum anderen durch schwache Kaumuskelentwickelung gering. Die Nase ist häufig eine stark vorspringende Adlernase. Die Stirne ist eine fliehende, sich in geringer Höhe über der Grundlinie nach hinten wendend, die Stirnhöhlen sind im Widerspruche mit Vogt's Behauptung nur relativ gross und selbst das nicht immer. Der Prognathismus, obwohl er nicht die auch sonst beim Menschen bekannten Grenzen überschreitet, ist bedeutend und muss als pathologisch betrachtet werden, er wird nicht durch Verschiebung des Kiefergerüstes bei unverrücktem Schädelgrunde bedingt, denn die unteren Enden der *Processus pterygoidei*, die normal beim Erwachsenen nach hinten unten gerichtet sind, müssten dann, dem Oberkiefer folgend, nach vorne unten abschüssig sein, während sie bei den Mikrocephalen höchstens senkrecht zum Schädelgrund stehen. Es bleibt somit als Ursache des Prognathismus nur die Verkürzung des Schädelgrundes; die zurückweichende Schädelbasis entführt nach rückwärts die mit ihr verbundenen oberen Enden des Oberkiefers, wodurch natürlich die unteren Theile desselben laut Hebelgesetz um so stärker nach vorne vorspringen; auch wird der Winkel, welchen die senkrecht gestellten Strebepfeiler des Gesichtes mit der Schädelbasis nunmehr bilden, vergrössert, was natürlich den Prognathismus steigert. Zu diesem Oberkiefer-Prognathismus kommt noch der dentale Prognathismus durch die schief nach vorne abfallenden oberen Schneidezähne. Uebrigens existirt kein gerades Verhältniss zwischen Schädelcapacität und Prognathismus.

Das Hirngewicht kann selbst bei lebensfähigen Mikrocephalen auf ein Viertel des normalen, ja auf noch weniger herabsinken. Das Gehirn kann von Narben, Cysten durchsetzt, zähe, windungsarm sein, eine dünne Rinde, beträchtliche Wasseransammlungen in den subarachnoidalen Räumen, in den nicht blos relativ erweiterten Hirnkammern, besonders im Hinterhorn zeigen, die *Commissura*

anterior, das *Septum pellucidum,* das Gewölbe, die Spaltung des Vorderhirns in Hemisphären kann völlig oder theilweise fehlen. Das Hinterende des Balkens entbehrt oft der gewohnten Verdickung, ja ist verjüngt und dann auch verkürzt, was, da der Balken von vorne nach hinten wächst, als Bildungshemmung zu betrachten ist. Die Breite der ersten LEURET'schen Urwindung schrumpft oft stärker als die von ihr umfasste Insel, diese bleibt also in ihrem unteren Antheile oder auch völlig unbedeckt, bei noch höherer Aplasie schrumpft auch die Insel und wird jetzt wieder von der ersten Urwindung, also den Rändern der SYLVI'schen Spalte, überragt; aber diese Ränder bilden nicht mehr einen Dreistrahl (vorderen Stiel mit aufsteigendem und horizontalem Ast), sondern nur mehr eine einfache schräge, nach hinten aufsteigende Spalte.

Alle hier in Frage kommenden Spielarten der Spalte lassen sich als graduelle Steigerungen der eben erwähnten Zustände auffassen; die Meinung C. VOGT'S, dass zu geringe Entwickelung der unteren Stirnwindung und übermächtige des basilaren Endes des *Gyrus centralis anterior* beim Mikrocephalus statt einer γförmigen sylvischen Spalte eine *V*förmige und einen affenähnlichen Klappdeckel schaffe, ist irrig, namentlich hat der Klappdeckel des Mikrocephalen nichts Affenähnliches, denn er ist kleiner als der des Normalmenschen, ja kann völlig fehlen, während der Klappdeckel des Affen jenen des Normalmenschen sogar übertrifft; und sind diese Irrthümer VOGT'S nur aus dem Umstande zu erklären, dass dem hochbegabten Forscher nicht Mikrocephalengehirne, sondern nur Schädelausgüsse zu Gebote standen, wo freilich die nackt liegende Insel für einen Klappdeckel gehalten, die Randfurche der offenen SYLVI'schen Grube mit der SYLVI'schen Spalte verwechselt werden konnte. Der Siebbeinschnabel, das heisst der zwischen Hahnenkamm und medialem Rand des Augenhöhlendaches stärker vorspringende *Gyrus rectus* der Orbitalfläche des Stirnlappens, welchen VOGT ebenfalls nach solchen Schädelausgüssen dem Mikrocephalus zuschrieb, und hierin gleichfalls eine Aehnlichkeit zwischen Affen-, Neger- und Mikrocephalen Gehirn herzustellen vermeinte, fehlt nach AEBY beim Mikrocephalus. Dagegen hat AEBY bei einigen Mikrocephalen am *Gyrus occipitalis primus* eine Mahnung an das Affengehirn gefunden. Dieser Gyrus war, wie beim Affen, zum Niveau des *Sulcus occipitalis transversus* eingesunken, der hintere Rand des letzteren in Gestalt eines Operculum derart nach vorn verbreitert, dass er den eingesunkenen Gyrus und das von ihm überwölbte laterale Ende des *Sulcus parieto-occipitalis* deckte; auch kommt es bei Mikrocephalen vor, dass der *Sulcus parieto-occipitalis* statt, wie normal, von der Medianfläche der Hemisphären auf die laterale (äussere) Fläche überzugreifen, sich völlig auf die Medianfläche der Hemisphären beschränkt, ja nicht einmal den oberen Rand der Hemisphäre erreicht. BISCHOFF, obwohl er erklärt, dass das Mikrocephalenhirn mit keinem bekannten Affengehirne übereinstimme, fand doch manche Affenähnlichkeit; so im Gegensatze zu AEBY den Siebbeinschnabel, nur minder entwickelt, als ihn nach den Schädelausgüssen VOGT annahm, das Fehlen des vorderen Schenkels der *Fossa Sylvii* (niedere Affen), das Nichtübergehen des medianen Abschnittes der *Fissura parieto-occipitalis* in die *Fissura calcarina* (Anthropoiden), Fehlen fast der ganzen unteren Stirnwindung, Schmalheit der zugespitzten Stirnlappen, Kleinheit der Hinterlappen im Vergleiche mit dem Kleinhirn (Analogie mit niedrigen Affen). Das Kleinhirn der Mikrocephalen ist kaum kleiner als das des Normalmenschen, somit relativ zum Grosshirne vergrössert, und kann somit von letzterem nicht völlig bedeckt werden. BISCHOFF sah übrigens bei der mikrocephalen Helene Becker auch Modificationen in der Lappenbildung des Kleinhirns. Mehr als das Kleinhirn ist die *Medulla oblongata* reducirt, das Rückenmark, das nach BISCHOFF's Schätzung ganz verhältnissmässig entwickelt schien, hat sich durch THEILE'S und AEBY'S Messungen als verschmächtigt herausgestellt, es ist demnach bei Mikrocephalus auch Mikromyelie vorhanden. Im Jahre 1879 sah AEBY am Gehirne eines vierjährigen Mikrocephalen den vorderen Theil des Hemisphärengebietes bis gegen den Hinterhauptlappen

ungespalten, die Stirnlappengegend klein, windungslos, *Corpus callosum* und Fornix verkümmert, die weisse Substanz zähe, die Hirnrinde, besonders die des Stirnhirns, verdünnt. Sehr bedeutende Abweichungen konnte mit bis dorthin unerreichter Genauigkeit VICTOR ROHON an dem in mikroskopische Querschnitte zerlegten Gehirne eines 14 Tage nach der Geburt gestorbenen mikrocephalen Knaben nachweisen. Das Vorderhirn, welches im Gegensatze zu anderen Mikrocephalen grösser als die übrigen Hirnabschnitte war, zeigte zwar bilaterale Anordnung der Ganglienmassen, aber eine wirkliche Theilung derselben ebensowenig, als eine Sonderung in Hemisphären oder eine Höhlung; es enthielt eine „centrale Masse“, die aus moleculärer Substanz, reichlichen kleinen Kernen, Capillaren, Nervenfasern und spärlichen pyramidalen oder spindelförmigen, den kleineren Hirnrindenzellen ähnlichen Nervenzellen bestand; diese Masse verlor gegen die Basis des Vorderhirns die Ganglienzellen und ging allmälig in den „fibrösen Lappen“ über. Dieser reicht bis an die Seitentheile des Chiasma, überragt nach vorn sogar das Vorderhirn, ist gefässreich, in der Mitte dünn, lateralwärts dicker, hängt mit der Vorderhirnbasis nur an wenigen Stellen inniger, meist nur lose durch Gefässe zusammen, besteht aus meist querlaufenden, Schlingen bildenden, kernebegleiteten Bindegewebsfasern, stellenweise aber aus eben so molekulärstreifiger Masse, wie sie unter der Centralmasse liegt und zwei Drittel des Vorderhirns bildet. Aehnlichen mikroskopischen Bau, wie dieser „fibröse Lappen“, zeigt der „Gürtel des Zwischenhirns“, welcher die Seiten des letzteren, sein makroskopisches Aussehen theilend, spangenförmig umfasst, und nicht blos durch Bindegewebe, sondern stellenweise durch Zwischenhirnsubstanz-Brücken mit dem Zwischenhirne zusammenhängt. Im zweiten (mittleren) Abschnitte des Vorderhirns treten rechts und links von der Centralmasse im Querschnitte halbmondförmig erscheinende Längsfaserbündel unbekannten Ursprungs und basalwärts von diesen ein Längsfaserbündel auf, das sich im Mittelhirn als hinteres Längsbündel der Haube und als oberer und unterer Vierhügelarm entpuppt. Lateralwärts von diesem Bündel ein runder Nervenzellhaufen.

Im dritten (hintersten) Abschnitte des Vorderhirns ist zwischen die dorsale Rinde und die „centrale Masse“, die aus Zellen der fünften MEYNERT'schen Hirnrindenschicht bestehende „Ganglienmasse des Vorderhirns“ eingeschoben. Von der dorsalen Medianlinie des dritten Vorderhirnabschnittes geht eine Commissur aus, die ein Aequivalent des *Corpus callosum* bildet; von der ventralen Medianlinie des zweiten Vorderhirnabschnittes aber eine schwächer entwickelte, die vielleicht als *Commissura anterior* zu deuten.

Das *Chiasma nervorum opticorum* ist nach rückwärts bis an die Vordergrenze des Zwischenhirns verschoben, wo es ohne Vermittlung durch die hier fehlenden *Tractus optici* unmittelbar in die anfangs einfachen, später gablig getheilten Opticuswurzeln übergeht, welche in der Nähe der, das hintere Längsbündel der Haube und die Vierhügelarme enthaltenden Formationen endigen. In der ganzen Vorderhirnrinde fehlte die dritte MEYNERT'sche Schicht (Ammonshornformation). Am schlechtesten von allen Gehirnabschnitten war das Zwischenhirn entwickelt, auf der dorsalen Fläche ist es durch Querfurchen vom Vorder- und Mittelhirn getrennt, auf der basalen ist die Grenze nur eine ideale, es besteht übrigens aus denselben Hauptstücken wie das Vorderhirn, nur dass die „centrale Masse“ und die „Ganglienmasse“ ihre Stellung getauscht, erstere dorsalwärts, letztere basalwärts gewandert, und dass der die Vierhügelarme und das hintere Haubenlängsbündel enthaltende Strang, von schleuderartigen Fasern durchzogen, am dorsalen Ende im Querschnitte kolbig verdickt erscheint. Die dritte Kammer ist birnförmig, mit Cylinderepithel ausgekleidet, mit Gefässknäueln und wandungslose Bluträume enthaltendem Bindegewebe mehr minder erfüllt; dasselbe gilt auch vom vorderen und mittleren Drittel des *Aquaeductus Sylvii*, der im vorderen Drittel nicht einmal eine vollständige Epithelauskleidung besitzt.

Commissura posterior und Zirbel fehlen.

Das Mittelhirn vom Hinterhirn völlig unbedeckt, nicht gefurcht, somit, wie im 6. Embryonalmonate noch kein Doppelhügelpaar zeigend, in der, dem vorderen Zweihügel entsprechenden Partie statt Ganglien und Raphe nur feinkörnige, mit kleinen Kernen durchsetzte Masse. Der Trochlearis ward nicht gefunden und fehlte vielleicht in der That. Der Fuss des Hirnschenkels, wie das schon CRUVEILHIER und THEILE beschrieben, sehr dünn, bestand aus einer feinkörnigen Masse mit eingestreuten kleinen Kernen, kleinen rundlichen Nervenkörpern, spärlichen, aus der Haubenregion stammenden Fasern; dem entsprechend die Pyramiden so klein, dass zu beiden Seiten des *Sulc. longit. ant.* ihre Stelle durch eine Vertiefung, statt durch einen Vorsprung gekennzeichnet ist.

Die Flocculi des Kleinhirns fehlen, seine Tonsillen schwach entwickelt.

CRUVEILHIER (Traité d'anatomie pathologique général. III, pag. 167) setzt die Entwicklung der Mikrocephalie ohne genauere Zeitbestimmung in eine frühe Zeit des embryonalen Lebens. VOGT schloss aus der Spaltung des harten und weichen Gaumens bei einem von CRUVEILHIER beschriebenen Mikrocephalus auf gleichzeitiges Auftreten beider Anomalien, also auf den zweiten Embryonalmonat, da bald nach diesem sich die Gaumenspalte schliesst. ROHON setzt in seinem Falle die Hemmung des Vorderhirns in dessen früheste Entwicklungszeit, die des Zwischenhirnes in den dritten Monat, die des Mittelhirnes in den sechsten Monat des Embryonallebens.

CRUVEILHIER schrieb die Mikrocephalie theils ursprünglicher Kleinheit des sonst regelrechten oder auch mit anderen Defecten behafteten Gehirnes zu, theils Embryonalkrankheiten, durch welche das Gehirn schrumpfte, ohne dass diese Volumsverminderung des Schädelinhaltes durch Serumerguss genügend ausgeglichen worden wäre; die Kleinheit, Verdickung und etwaige Synostose der Schädelknochen sind nach ihm, wie die manchmal vorkommende Wulstung der Schädelhaut, nur secundäre Erscheinungen.

BAILLARGER hingegen betrachtete, freilich nur für die angeborenen hochgradigen, mit anderen Anomalien verknüpften Mikrocephalien, die vorzeitige Synostose der Schädelknochen als das Primäre, Bedingende. VIRCHOW leitet die Mikrocephalie in manchen Fällen von vorzeitigen Schädelknochen-Synostosen, in den meisten von zurückgebliebenem Wachsthume des Schädelinhaltes ab, und sieht dann in der Mikrocephalie eine ursprüngliche Hemmungsbildung des Gehirnes, die oft von pathologischen Processen begleitet, nicht etwa einfach auf einer embryonalen Stufe stehen bleibt, sondern sich individuell in abnormer Richtung weiter bildet.

CARL VOGT zeigte an den Schädeln der Geschwister Mögle, dass auch bei Offenbleiben der Nähte hochgradige Mikrocephalie vorhanden sein könne. Da hiermit die bis dorthin einzige mechanische Erklärung der Mikrocephalie beseitigt war, so ist es nicht zu verwundern, dass VOGT im Atavismus die Ursache der Mikrocephalie suchte, im Mikrocephalus den bisher von den Geologen erfolglos gesuchten Alalus, den sprachlosen Ahnherrn des Menschen, den leibhaftigen Affenmenschen sah, und dessen Affenähnlichkeit über Gebühr nicht ohne ironisches Behagen hervorhob. Der Atavismus bedarf allerdings kein pathologisches Ereigniss, um die Vollziehung der bestehenden Gesetze eines Organismus zu vereiteln, es ist nur die Wiedererweckung, die Restauration eines Entwicklungsgesetzes, das die Vorfahren des betreffenden Geschöpfes beherrschte, in der Kette der Generationen aber durch äussere Einflüsse abgeändert worden war. Aber eine Hemmungsbildung kann nach VIRCHOW nur dann als Atavismus betrachtet werden, wenn ein damit behaftetes Individuum zur selbständigen Existenz und zur Erhaltung seiner Art befähigt ist; nun sind aber die Mikrocephalen Geschöpfe, die weder für sich selber sorgen können, noch zur Fortpflanzung fähig sind, auch spricht nach BISCHOFF gegen Atavismus die grosse individuelle Verschiedenheit der Mikrocephalengehirne, das Gewichtsverhältniss des Kleinhirnes zum Grosshirn, nämlich 44% beim Mikrocephalen, statt der normalen 6—7% beim Neugebornen, 10—14%

beim Erwachsenen, 21—25% beim Orang, wodurch das Grosshirn der Mikrocephalen offenbar zu einem pathologisch verkümmerten gestempelt wird. Hierzu bemerkt noch AEBY: Wäre die Mikrocephalie ein Atavismus, dann würde das Gehirn des Mikrocephalen nicht über die niedere Stufe der Stammform, zu welcher es durch latente Vererbung verurtheilt wäre, hinausstreben, es z. B. nie zum Bedecktwerden der Insel kommen, was doch manchmal geschieht; auch giebt es ununterbrochene Uebergänge vom Mikrocephalus zum Hemi- und Anencephalus, also zu offenbar pathologischen Bildungen, was übrigens schon CRUVEILHIER wohl bekannt war. Ferner handelt es sich nach AEBY sonst bei Rückschlagserscheinungen um einen Zuwachs, um Wiederauftreten eines verschwundenen oder grössere Fülle eines verkümmerten Organes, während es sich bei der Mikrocephalie um Reduction eines beim Menschen mächtig entwickelten Gebildes handelt. Auch spricht gegen Atavismus, dass in der ganzen Wirbelthierreihe der Stirnwirbel den Hinterhauptwirbel an Grösse entweder übertrifft oder doch mindestens erreicht, während der Stirnwirbel des Mikrocephalus hinter dem Occipitalwirbel zurückbleibt. ROHON will seinen Fall durch ursprüngliche Bildungshemmung erklären, zu der erst nachträglich ein pathologischer, wahrscheinlich von dem Schädelgrunde ausgehender Process hinzugekommen wäre. Die Bildungshemmung des Gehirnes vergleicht er zutreffend mit jener bei Cyklopie, betrachtet die Ungespaltenheit des Vorderhirnes als Zeichen ursprünglicher Einfachheit im Sinne BAER'S und MIHALKOVICS' und schiebt das Ausbleiben der Spaltung des Vorderhirnes in zwei Hemisphären mit MIHALKOVICS der Nichtentwicklung der Hirnsichel zu. Es ist ROHON, obwohl er der ungarischen Sprache mächtig, sehr verzeihlicherweise mein schon 1870 geschriebener, 1873 im „Orvosi hetilap“ erschienener Aufsatz „Beiträge zur Entwicklung der Cyklopie“ entgangen, worin ich hinsichtlich des einfachen Vorderhirnes noch vor der 1877 erschienenen „Entwicklungsgeschichte des Gehirnes von MIHALKOVICS“ durch genaue Untersuchung von Cyklopshirnen zu gleichem Resultate gelangte, ja nachweisen konnte, dass die Spaltung in Hemisphären nur im Gebiete der Hinterlappen sich vollzogen hatte, weil nur der hintere Theil der Hirnsichel (der vordere Hirnhautfortsatz von MIHALKOVICS) sich entwickelt hatte. Die Annahme ROHON'S aber, dass der „fibröse Lappen“ an der ventralen Fläche des Vorderhirnes und der „Gürtel des Zwischenhirnes“ von der Schädelbasis aus gewachsen sei, wird mir durch den Umstand unwahrscheinlich, dass überhaupt die Neuroglia im Vorder- und Zwischenhirn vermehrt war, dass sie, je näher dem fibrösen Lappen, reichlicher wird, dass der fibröse Lappen und der ihm doch offenbar verwandte Gürtel des Zwischenhirnes hier und da selbst neurogliareiche Hirnsubstanz enthielten, stellenweise mit der Hirnsubstanz inniger verwoben waren. Ich glaube vielmehr, dass fibröser Lappen und Gürtel nur eine durch Encephalitis angeregte, schliesslich die Grenzen des Gehirnes überragende Neurogliawucherung seien, wie ja schon CRUVEILHIER Sclerosen, apoplektische Narben, Cysten des Gehirnes, AEBY periphere Apoplexie in der einen Grosshirnhemisphäre bei Mikrocephalie gesehen. — Bereits CRUVEILHIER stellte sich die Frage, ob die Mikrocephalie durch äusseren Druck entstehen könne, er gab die Möglichkeit dieser Entstehung zu, gestand aber, keine beweisenden Thatsachen zu kennen, auch bei VOGT findet sich die hingeworfene Bemerkung: „Man möchte sagen, eine gewaltsame Hand habe die Stirn zusammengedrückt.“ KLEBS hat, gestützt auf Fälle, wo die mit Geburt eines Mikrocephalen (SCHENKEL, BECKER) endigenden Schwangerschaften durch Uteruskrämpfe ausgezeichnet waren, die Hypothese aufgestellt, dass die Mikrocephalie eine durch Gebärmutterkrämpfe bewirkte Atrophie sei, und AEBY hat dieser Meinung zugestimmt. Nach meinem Ermessen lässt sich dagegen anführen, dass doch von der überwiegenden Mehrzahl der Mütter, die Mikrocephalen geboren, derlei Zufälle nicht erwähnt werden, und dass der Fall der mikrocephalen Zwillingsbrüder Ledermann doch eher auf eine ursprüngliche Anomalie der Eizelle, aus deren Theilung jene Zwillinge hervorgingen, hinweist, als auf einen Druck, der doch schwerlich beide Embryonenköpfe in völlig gleicher Weise getroffen hätte.

Die Mikrocephalen sind mehr minder Idioten, nur im Besitze einiger weniger Worte, dabei meist heiter, unbefangen, beständig in zweck- und absichtsloser Bewegung, der Eindruck ist kein widriger, man kommt fast dahin, den Mangel menschlicher Intelligenz bei ihnen kaum übler als bei einem Canarienvogel zu empfinden; doch giebt es auch sehr phlegmatische bewegungsscheue Mikrocephalen, bei denen alle Organe wie „eingerostet" erscheinen, so Ledermann und der von MIERJEVSZKY beschriebene. Obwohl bei Marie Sophie Wyss Verkürzung der Fingerbeuger, schlecht correspondirende, schlottrigen Gang bewirkende Gelenkflächen vorhanden waren, Christian Schenkel mit erst nach mehreren Tagen ausgleichbaren Contracturen der Finger, des Ellenbogen- und Kniegelenkes geboren ward, so sind doch gewöhnlich Rumpf- und Gliedmassen normal; — die Lebensdauer überschritt bei Manchen das vierte Decennium. Scheuthauer.

Mikrococcus, s. Schistomyceten.

Mikrocyten, s. Blut, III, pag. 163, 198 und den folg. Artikel.

Mikrocythämie (μικρός — κύτος — αἷμα, klein — Körper — Blut), eine von VANLAIR und MASIUS aufgestellte, essentielle Bluterkrankung, welche sich durch Bildung ganz kleiner, rother Blutkörperchen charakterisiren soll. Die Selbstständigkeit dieses Krankheitsbegriffes wird vielfach bestritten. Es giebt viele Krankheitszustände, in welchen abnorm kleine Blutkörperchen (Mikrocyten) im Blute circuliren. Als normaler Durchmesser eines gesunden, menschlichen Blutkörpers wird eine Länge von 7·5 μ (1 μ = 0·001 Mm.) angegeben. Neben diesen normal grossen Blutkörpern circuliren grössere von 8·3—9·0 μ und kleinere von 6·0—6·5 μ stets, wenn auch in geringer Menge, etwa nur zu 12·5% im Blut. Bei subacuter Anämie in Folge des Fiebers und bei chronischer Anämie, nicht aber nach acuten Blutungen [2]) geht das Mittelmaass von 7·5 auf 6·0 herab. In einzelnen Anämieformen gehen nun aber diese Maasse noch viel tiefer von 6·0 bis zu 2·0 μ herunter. Derartige Zwergkörperchen nun sind mit der Bezeichnung Mikrocyten *(Globules nains)* belegt worden. Diese Zwergkörperchen sind nicht blos abnorm kleine, sondern auch abnorm vulnerable Gebilde, die leicht ihre biconcave Gestalt einbüssen, sich abplatten oder wölben und immer isolirt bleiben. Die Dimensionen der rothen Blutkörperchen lassen sich zwar nach MANASSEIN [3]) leicht durch Morphiumeinwirkung, Einwirkung hoher Temperaturen, Kohlensäurevergiftung, schon erheblich verkleinern, auch werden sie bei Inanition und septischen Fiebern reducirt, doch entstehen hier nirgends solche Zwergkörperchen in grösserer Zahl, welche auch gleichzeitig die bekannte Neigung der normalen Körperchen zum geldrollenförmigen Aneinanderlegen vollständig eingebüsst haben. Echte Mikrocyten kommen in grösserer Zahl nur bei essentiellen Anämien vor. Bei progressiver, perniciöser Anämie zeigt nach EICHHORST [4]) die Zahl der Mikrocyten die Schwere des Falles an, während nach anderen Beobachtungen ihr Vorkommen in dieser Krankheit nicht einmal als ein ganz constantes anzusehen ist.

In dem einzigen Krankheitsfalle, der VANLAIR und MASIUS zur Aufstellung des selbständigen Krankheitsbegriffes Mikrocythämie Veranlassung gegeben hatte, war die Zahl der Mikrocyten zu Beginn der Beobachtung der der normalen Blutkörperchen gleich, nahm aber immer mehr zu, bis schliesslich auf 100 Mikrocyten nur 1—2 normale kamen. Die unter den Symptomen einer allgemeinen Anämie erkrankte Frau wurde nach mehrmonatlicher Krankheit ganz hergestellt; der Verlauf war also nicht wie bei der perniciösen Anämie, die Mikrocyten waren schliesslich durch ganz normale, wenn auch nur mässig grosse Blutkörperchen (von 6—7 μ) ersetzt. Einen besonderen Krankheitsbegriff aber aus diesem einen Falle zu deduciren, ist um so schwerer, als die Mikrocyten, wie LITTEN [5]) und auch LÉPINE und GERMONT [6]) beobachteten, überaus schnell von einem Tage zum andern aus dem Blute schwinden können, d. h. also wohl sich zu normal grossen Blutkörperchen umwandeln können. In dem LITTEN'schen Falle eines 20jährigen

Phthisikers mit stark geschwollenen Lymphdrüsen zeigte 4 Tage vor dem Tode die Blutuntersuchung fast nichts, als ganz kleine, rothe Mikrocyten, von denen weder früher, noch auch schon 3 Stunden später noch eine Spur im Blute zu finden war. Unter solchen Umständen werden weitere Beobachtungen abzuwarten sein, ehe man von einer selbständigen Krankheit Mikrocythämie mit Recht sprechen darf. Bei der Verbrennung [7]) erleiden die Blutkörperchen viel weitergehende Veränderungen, als dass man sie lediglich als Mikrocyten bezeichnen dürfte. Es finden sich alsdann im Blute reichliche, kleine, gelbliche Kügelchen von 1—4 μ Durchmesser, aus Tröpfchen gebildet, welche sich unter dem Einflusse der Verbrennungshitze von den Körperchen losgelöst haben, kuglige Tröpfchen von sehr ungleicher Grösse. Es sind dies nur noch Bruchstücke von Blutkörperchen, nicht mehr kleine, zwar abnorm vulnerable, aber doch im Wesentlichen intacte Gebilde, wie die Mikrocyten. Diese den Gummitropfen ähnliche Zerfallskörper sind viel gelber, gegen Reagentien resistenter, reihen sich perlschnurartig aneinander, ja confluiren auch mehrfach mit einander, bestehen im Wesentlichen aus Hämoglobin, das sich von dem Stroma der Blutkörperchen getrennt hat. Durch die Ausscheidung des Hämoglobins in die Nieren entsteht Hämoglobinurie, unter Umständen Verstopfung der Harncanälchen.

Literatur. Ausser den allgemeinen Pathologien von Wagner, 1876, pag. 707; Cohnheim, 1877, I, pag. 391; Perls, 1879, II, pag. 176, 195; Samuel, 1879, pag. 279: [1]) Vaulair und Masius, Bullet. de l'acad. royale de méd. de Belgique. 1871. — [2]) Hayem, Gaz. méd. de Paris. 1876, Nr. 31. — [3]) Manassein, Ueber die Dimensionen der rothen Blutkörperchen. Berlin 1872. — [4]) Eichhorst, Med. Centralbl. 1876, Nr. 26. — [5]) Litten. Berliner klin. Wochenschr. 1877, Nr. 1. — [6]) Lépine und Germont, Gaz. méd. de Paris. 1878, Nr. 18. — [7]) Wertheim, Oesterr. med. Jahrb. 1868.

Samuel.

Mikroglossie (μικρός und γλῶσσα), Kleinheit der Zunge.

Mikrognathie (μικρός und γνάθος), Kleinheit der Kinnbacken.

Mikrogyrie (von μικρός und γῦρος, Windung). *Mikrogyria cerebri.* Das Wesen dieser von HESCHL in Wien in einer aus Anlass der 25jährigen Jubiläumsfeier der Wiener Landesirrenanstalt im Jahre 1878 edirten Festschrift: „Ueber die vordere quere Schläfewindung des menschlichen Grosshirns" zuerst erörterten Windungsanomalie des Gehirns liegt nach HESCHL darin, dass das im Ganzen an Volumen geringere Grosshirn an der lateralen und medialen, niemals aber an der unteren Fläche mit sehr reichlichen, vielfach geschlängelten und auffallend schmalen, jedoch dicht gedrängten Windungen versehen ist, in deren Anordnung nur schwierig das bekannte Schema sich erkennen lässt. Dabei ist gleichzeitig der dem *Centrum semiovale* entsprechende compacte Theil der weissen Substanz gering an Masse, während die in die Windungen eintretenden Ausläufer der weissen Substanz sehr lang, schmal und reichlich verzweigt sind. Die Träger solcher Gehirne sterben in früher Jugend, längstens etwa im 2. Lebensjahre, sind stets blödsinnig und leiden zuweilen an ziemlichen Graden von äusserem Hydrocephalus, so dass der Schädel nicht oder nicht viel kleiner zu sein braucht, als ein normaler. HESCHL fasste die Mikrogyrie als Bildungsanomalie auf und schied sie scharf von der von ihm sogenannten Ischnogyrie, d. h. der Runzelung der Hirnoberfläche in Folge von Atrophie.

Auch nach unserer Anschauung ist die Mikrogyrie eine Bildungs-, resp. Wachsthumsanomalie, da die mikroskopische Untersuchung der Rinde und der weissen Substanz damit behafteter Gehirne keine morbiden Verhältnisse, namentlich nicht auf chronische Encephalitis und daraus resultirende Verschrumpfung zu beziehende Veränderungen im Bereiche der mikrogyrischen Antheile erkennen lässt. Den Ausspruch HESCHL'S, dass mit derartigen Gehirnen versehene Individuen in sehr früher Jugend sterben und stets blödsinnig sind, kann man gewiss für die höchsten Grade der Mikrogyrie acceptiren. Es giebt jedoch Fälle, in denen nur einzelne Partien der Oberfläche des Gehirns, zumal der lateralen, durch

atypische, sehr kleine und reichliche und dichtstehende Windungen ausgezeichnet sind. In diesen Fällen kann das Cerebrum ganz gut functionirt haben und natürlich das Individuum auch älter geworden sein. Es wäre das dann eine partielle Mikrogyrie zu nennen. Die Mikrogyrie findet sich entweder für sich allein oder in Combination mit anderen Anomalien des Gehirns, so namentlich mit Porencephalie (HESCHL).

Die Zahl der bisher beschriebenen, sicher hierher gehörigen Fälle hochgradiger reiner Mikrogyrie ist eine sehr geringe; es sind nämlich im Ganzen nur fünf. Die ersten zwei Fälle erwähnte HESCHL (Das pathologisch-anatomische Institut in Graz. 1875, pag. 14). Ein weiterer Fall findet sich von ROKITANSKY in seinem Museumskataloge unter der Nummer 1800 mit folgenden Worten beschrieben: *„Portio hemisphaeriae cerebri utriusque superior convexa anoicae septendecin annorum lobis anticis loco gyrorum superficialiter leviter sulcata, crenata.“* Der vierte Fall wurde von H. CHIARI im Jahrbuche für Kinderheilkunde (N. F. XIV. B.) mitgetheilt. Derselbe bezog sich auf einen 13monatlichen idiotischen Knaben, der an Enteritis verstorben war. Den fünften Fall publicirte ANTON im Jahre 1886 (Zeitschr. für Heilk. VII. B.). Dieser Fall betraf einen 14tägigen Knaben. An beiden Grosshirnhemisphären zeigte sich hochgradige Mikrogyrie. Als Ursache für dieselbe liess sich eine durch Adhäsionen der Ventrikelwandungen bedingte Hemmung des Wachsthums der weissen Substanz nachweisen. Die Rinde der mikrogyrischen Theile zeigte ein dem Alter des Kindes entsprechendes mikroskopisches Verhalten.

Eine Combination von Mikrogyrie mit Porencephalie erwähnte BINSWANGER (VIRCHOW's Archiv. 1882, LXXXVII).

H. Chiari.

Mikromanie (μικρός und μανία), s. Delirium, V, pag. 153 und Melancholie, XII, pag. 682.

Mikromelie (μικρός und μέλος), die — angeborene — Kleinheit der Gliedmassen.

Mikromyelie (μικρός und μυελός), angeborene Kleinheit des Rückenmarks.

Mikrophthalmus bedeutet abnorme Kleinheit des Auges. Ein reiner Mikrophthalmus, d. h. der Zustand, der durch ein einfaches Zurückbleiben des Wachsthums repräsentirt ist, ist ebenso ausserordentlich selten, wie ein reiner Hydrophthalmus, d. h. ein einfaches Uebermaass der Dimensionen des Bulbus bei intacter Beschaffenheit der Theile und normaler Function in dem einen wie im anderen Falle. Schon hieraus geht hervor, dass der Gegensatz zwischen Mikrophthalmus und Hydro- oder Megalophthalmus nur ein etymologischer ist, soweit nämlich die Grössenverhältnisse in Betracht kommen. In genetischer Beziehung aber sind beide Zustände parallel gestellt; denn in beiden handelt es sich um eine Hemmung der Entwicklung. Beim Hydrophthalmus drückt sich die Bildungshemmung in der abnormen Dünnheit der Augapfelhäute aus, wodurch diese nachgiebig sind und durch den intraocularen Druck übermässig ausgedehnt werden (also keineswegs ein Uebermaass von Entwicklung). Beim Mikrophthalmus bekundet sich die Hemmung der Bildung nicht einfach als ein zu frühes Stehenbleiben auf einer gewissen Stufe des Wachsthums, sondern durch die Gegenwart gewisser Zustände, welche früheren embryonalen Phasen entsprechen.

Als ein constantes derartiges Phänomen eines embryonalen Entwicklungsstadiums im mikrophthalmischen Auge ist das sogenannte *Chorioidealcolobom* constatirt. Dasselbe ist, wenn man von den überaus seltenen, übrigens nicht sicher festgestellten, von jeglicher sonstiger Anomalie freien Fällen von wirklichem Mikrophthalmus absieht, ausnahmslos zugegen. Nicht zu selten ist auch Colobom der Iris und Spaltbildung in anderen Organen zugegen.

Die sonstigen Charaktere des Mikrophthalmus, dessen Dimensionen übrigens innerhalb sehr grosser, einerseits dem normalen Maasse sich stark nähernder,

andererseits fast nur die Bedeutung eines Bulbusrudimentes besitzender Grenzen zu schwanken pflegen, sind kleine, flache (d. h. unter allen Umständen weniger als normal gewölbte), häufig, namentlich am Rande getrübte Cornea, enge Vorderkammer, unregelmässige, schwach oder gar nicht reagirende Pupille. Nicht zu selten finden sich auch Reste der embryonalen Pupillarmembran. Das Sehvermögen kann ein relativ gutes, ja sogar ein recht gutes sein, wenn die Dimensionen des Augapfels nicht zu arg gegen die Norm contrastiren. Meist ist das Sehvermögen sehr gering, ein Ausfall im Gesichtsfelde, dem Colobom der Aderhaut entsprechend, ist zuweilen nachzuweisen. Oft genug ist das mikrophthalmische Auge, namentlich wenn es sehr klein ist, ganz blind. Die Refraction ist begreiflicherweise die hypermetropische.

In die Kategorie des Mikrophthalmus gehören auch jene Fälle von (scheinbarem) Anophthalmus, bei denen ein mehr weniger deutliches und selbst grösseres, oder aber selbst nur spurweise vorhandenes Rudiment eines Bulbus sich findet oder wenigstens vermuthet werden kann, aber wegen ungenügender Untersuchung nicht nachgewiesen ist. Die Genese dieser Fälle scheint jedenfalls eine andere zu sein als die des wirklichen Mikrophthalmus, d. h. des Zustandes, bei welchem über das Vorhandensein eines Bulbus gar kein Zweifel besteht. MANZ hat mit viel Glück in der Beweisführung für die Genese des scheinbaren Anophthalmus geltend gemacht, dass einzelne Theile des in der Anlage normalen Augapfels, nachdem dieselben eine gewisse Stufe der Entwicklung erreicht hatten, durch fötale Krankheiten wieder zu Grunde gingen und dadurch auch einen so sehr hemmenden Einfluss auf die Gestaltung und das Wachsthum des ganzen Bulbus übten, dass daraus jener Zustand resultirte, welcher durch eine nahezu inhaltslose Orbita gekennzeichnet ist.

Erwähnenswerth ist aber auch noch als Beitrag zum Verständniss der angeborenen Missbildungen und insbesondere des Mikrophthalmus mit *Coloboma oculi* die Erblichkeit, ein Umstand, welcher in älteren Angaben über die Vererbung erworbener abnormer Zustände und neuerdings in einigen directen klinischen Beobachtungen und solchen bei Thierexperimenten eine wichtige Stütze finden mag. Hervorgehoben sei ein Fall von v. HASNER (Prager Vierteljahrschr. 1876), in welchem das letztgeborene Kind einer mit *Phthisis bulbi* behafteten Frau einen Mikrophthalmus hatte, sowie dass SAMELSOHN (Centralbl. für die med. Wissensch. 1880, Nr. 17) und DEUTSCHMANN (ZEHENDER'S klin. Monatsbl. für Augenheilk. Dec. 1880) bei einzelnen Jungen eines Kaninchenvaters, dem ein Bulbus exstirpirt wurde, Mikrophthalmus und *Coloboma oculi* fanden.

Literatur: Manz, Die Missbildungen des menschlichen Auges Bd. II, in Graefe und Saemisch. — Derselbe, Zwei Fälle von Mikrophthalmus etc. Archiv für Ophthalmologie. XXVI, 1. Th.

S. Klein.

Mikrophyten (μικρός, klein, φυτόν, Pflanze) = pflanzliche Mikroorganismen.

Mikropsie, s. Makropsie, XII, pag. 486.

Mikropyle, s. Ei, V, pag. 594.

Mikrorchidie (μικρός und ὄρχις), angeborene Kleinheit der Hoden.

Mikrosomie (μικρός und σῶμα), Kleinheit des Körpers, Zwergbildung.

Mikrosporon, Audouini, s. Alopecia; *M. furfur,* s. Pityriasis; *M. diphtheriticum,* s. Diphtheritis, XII, pag. 320.

Mikrostomie (μικρός und στόμα), angeborene Kleinheit der Mundöffnung.

Mikrotie (μικρός und οὖς), Kleinheit des Ohres.

Mikrozyma (μικρός, klein, ζύμη, Gährung), s. Infection, X, pag. 346.

Miktographie, s. Graphische Untersuchungsmethode, VIII, pag. 504.

Milch (hygienisch). Nachdem die Milchcuren Bd. V, pag. 304, und die Bedeutung der Milch für die Ernährung, Bd. VI, pag. 552 u. f. abgehandelt wurden, erübrigt uns an dieser Stelle nur die sanitätspolizeiliche Betrachtung dieses wichtigen Nahrungsmittels.

Die Verfälschung der Kuhmilch ist, namentlich wegen der allgemeinen Verwendung derselben als Nahrungsmittel, besonders für Kinder, Reconvalescenten und schwache Erwachsene von weittragender Bedeutung. Die Milchfälschungen werden ausgeführt, um eine minderwerthige Waare dem Consumenten um den Preis der vollwerthigen zu verkaufen, und sind daher immer als Betrug zu ahnden. Die Milch wird gefälscht: 1. durch Zusatz von Wasser; 2. durch theilweises Abrahmen; 3. durch Abrahmen und Wasserzusatz; 4. durch Vermischen theilweise abgerahmter Abendmilch mit vollwerthiger Milch; 5. durch Zusatz gewisser fremder Stoffe, welche das durch obige Verfälschungen veränderte Aussehen der Milch zu verdecken bestimmt sind. Die unter 1. und 2 genannten Verfälschungen bedingen zunächst die Zunahme des Wassergehaltes der Milch; im ersten Falle durch directen Zusatz desselben, im zweiten Falle durch Wegnahme eines der wichtigsten Nährstoffe (Fett der Milch). Die dritte Verfälschung ist eine zweifache, indem sie den Nährwerth der Milch durch Zusatz von Wasser und Wegnahme von Fett zu gleicher Zeit herabsetzt.

Entschieden übertrieben sind die Angaben über fremde Zusätze, welche angeblich von den Milchfälschern angewendet werden, um das veränderte Ansehen der in obiger Weise behandelten Milch zu verdecken. Die Beimischung von Kleister, Kreide, Mehl, um der Milch ein höheres specifisches Gewicht und eine dickliche Consistenz zu geben, kommt nur äusserst selten vor; häufiger ist der Zusatz von Soda, um sauer gewordene Milch zu neutralisiren und das durch die Milchsäure ausgefällte Caseïn wieder in Lösung zu bringen; ferner wird zum Verdecken der durch die Verdünnung mit Wasser veränderten Eigenschaften der Milch dieselbe einige Zeit lang gekocht; hierbei nimmt sie von selbst eine gelbliche Färbung an, zugleich auch ein trüberes Aussehen und auch eine dicklichere Consistenz, und zwar in grösserem Maassstabe, als dem durch die Verdampfung erzeugten Wasserverlust entspricht, wodurch dieses Verfahren für den Milchverfälscher immerhin seine Rentabilität bewahrt. Zusätze von Weizenmehl oder Stärke, welche, in der Milch aufgekocht, derselben ein vollwerthiges Aussehen verleihen, sind auch deswegen selten, weil die Entdeckung derselben mittelst Zusatz von Jodlösung (Jod in Jodkalium) durch intensive Blaufärbung der ganzen Probe nur zu bald gelingt. Sehr deutlich gelingt diese Jodprüfung, wenn man aus der Milch vorher mit einigen Tropfen Essigsäure den Käsestoff abscheidet, filtrirt und erst dem Serum die Jodtinctur zusetzt. Etwaiger Zusatz von Dextrin zur Milch würde bei diesem Verfahren durch die hellviolette oder weinrothe Färbung der Probe erkannt werden.

Die marktpolizeiliche Untersuchung hat sich daher hauptsächlich mit der Eruirung der durch Wasserzusatz und Abrahmen bedingten Verfälschungen der Milch zu beschäftigen. Als wichtigste Hilfsmittel dieser Untersuchung sind die Bestimmung des specifischen Gewichtes der Milch und die Bestimmung des Rahmgehaltes derselben im Gebrauch. Die bei Ausführung dieser Untersuchungen massgebenden Gesichtspunkte sind die folgenden:

1. In Bezug auf das specifische Gewicht der Kuhmilch muss zwischen den Angaben, welche auf das physiologische Verhalten der Milch unter verschiedenen Lebensverhältnissen Bezug haben und zwischen jenen, welche sich auf die Milch als Handelswaare zum Zwecke der marktpolizeilichen Expertise beziehen, streng unterschieden werden. Die Angaben der Physiologen bringen Grenzwerthe, welche den Schwankungen der Zusammensetzung der Kuhmilch je nach der Race, Alter, Ernährung und geschlechtlichen Verhältnissen der Kühe entsprechen. DIETZSCH macht nun mit Recht darauf aufmerksam, dass die in den Lehrbüchern der physiologischen Chemie angegebenen Grenzwerthe für das specifische Gewicht der Kuhmilch

zwischen 1·016 und 1·041 so weit von einander liegen, dass sie einem auf die Bestimmung des specifischen Gewichtes basirenden Urtheil über die Qualität der Milch die Waffe aus der Hand nehmen. Es ist vielmehr anzunehmen, dass diese Zahlen nicht dem thatsächlichen Verhalten entsprechen, da selbst die Milch der einzelnen Kühe selten grössere Differenzen im specifischen Gewicht aufweist als 1·027—1·035, und selbst diese Zahlen reduciren sich noch bei normaler Fütterung und normalen Gesundheitsverhältnissen auf 1·029—1·033; bedenkt man überdies, dass man es bei der Milch als Handelswaare nicht mit dem Producte eines einzelnen Thieres, sondern mit der zusammengeschütteten Milch verschiedener Kühe selbst aus verschiedenen Stallungen zu thun hat, wobei sich die geringen Schwankungen in den Gehaltsverhältnissen der einzelnen Sorten gegenseitig ausgleichen, dann kann man die Grenzen für das specifische Gewicht der Marktmilch noch enger ziehen und auf 1·030—1·033 festsetzen.

Diese Angaben über das specifische Gewicht der Milch beziehen sich auf die Temperatur von 15° C.; es muss daher jede Milch vor der Bestimmung des specifischen Gewichtes früher mit einem Thermometer auf ihre Wärmegrade geprüft werden, wonach man die Ablesung des Aräometers auf 15° C. reduciren kann, wenn man es nicht vorzieht, die Milch selbst, je nach Bedarf, auf 15° abzukühlen oder zu erwärmen.

Die gegenwärtig an den meisten Orten geübte Methode zur Bestimmung der Marktmilch ist die mittelst der QUEVENNE'schen Wage in Verbindung mit dem Cremometer (Rahmmesser) und der Bestimmung des specifischen Gewichtes auch der abgerahmten Milch. Zum Verständniss dieses Prüfungsverfahrens, welches sich besonders zur Controle der Marktmilch, sowie derjenigen, welche im Verkehr der Sennereien Gegenstand des Handels bildet, eignet, sei Folgendes bemerkt:

Da die Kuhmilch neben Wasser (85—90%) ungefähr 4% Eiweisskörper, 5% Kohlehydrate, 0·5% Salze und Extractivstoffe enthält, wird die Lösung dieser Substanzen um so schwerer, wie reines destillirtes Wasser, eine je grössere Menge derselben darin enthalten ist. Die Milch enthält aber auch einen Bestandtheil, der leichter ist als Wasser, das ist die Butter, welche durch ihr Vorhandensein die obige Lösung daher um so leichter macht, in je grösserer Menge sie darin ist. Wie bekannt, scheidet sich die specifisch leichtere Butter, nur wenig mit den anderen Milchbestandtheilen gemengt, binnen 12—24 Stunden in Form des Rahms ab, der sich leicht von der darunter befindlichen, nun bläulich gewordenen Flüssigkeit abheben lässt.

Senkt man nun die QUEVENNE'sche Milchwage (Lactodensimeter) — welche nichts Anderes darstellt als einen Aräometer für den speciellen Gebrauch der Milchprüfung, und an deren Spindel die Grade 1·014—1·042 in der Weise verzeichnet sind, dass nur die zweite und die dritte Decimale aufgetragen ist — in normale unverfälschte Marktmilch von 15° Wärme, so wird dieselbe bis auf 1·030—1·033 einsinken. Wird nun die Milch mit Wasser verdünnt, so wird sie dadurch leichter, die Milchwage sinkt um so tiefer ein, und zwar zeigt das Aräometer bei Zusatz von 10% Wasser die Zahlen 1·027—1·029, bei 50% Wasserzusatz die obersten Zahlen 1·014—1·017.

Wird man andererseits von der normalen Milch nach 24 Stunden den gesammelten Rahm abheben und jetzt die rückbleibende Flüssigkeit wägen, so sehen wir, dass hierdurch die Milch schwerer wurde; das specifische Gewicht, welches früher zwischen 1·030—1·033 war, ist nun auf 1·0325—1·0365 gestiegen. Wäre aber diese Milch früher mit Wasser verdünnt gewesen, würde das specifische Gewicht dem entsprechend ein geringeres geworden sein.

Man bezeichnet nun der Kürze halber die letzten zwei Decimalen des specifischen Gewichtes als Grade der Milch und die QUEVENNE'sche Milchwage trägt an ihrer Spindel eine doppelte, direct die Grade angebende Scala, rechts für die native Milch, links für die abgerahmte; auf letzterer sind nach Obigem die entsprechenden Angaben um 3·5° höher als bei ersterer; auch sind

diejenigen Grade, innerhalb welcher die natürlichen Schwankungen vorkommen, ausserdem durch eine Klammer zusammengefasst.

Indem jedoch die durch das Abrahmen der Milch bedingte höhere Grädigkeit derselben durch Zusatz von Wasser mit Hilfe des Aräometers soweit herabgesetzt werden kann, dass die Milchwage vollständig die Grade der normalen Milch anzeigt, überdies bei einem theilweisen Abrahmen der Milch, oder bei einem Mischen von abgerahmter Abendmilch mit Morgenmilch, die durch die Milchwage angezeigten Grade nur eine Differenz von $1^1/_2$—2 von der normalen Milch erkennen lassen, welche innerhalb der zulässigen Schwankungen fällt, so ist noch zur genauen Feststellung der Qualität der Milch die Bestimmung des Rahmgehaltes nothwendig; dies geschieht durch den Cremometer von CHEVALIER.

Erst durch die Combination der Angaben des Cremometers mit denen der QUEVENNE'schen Milchwage erhalten wir sicheren Aufschluss über etwaigen Wasserzusatz zur Milch mit oder ohne gleichzeitige Abrahmung.

Der Cremometer von CHEVALIER ist ein für die Zwecke der Rahmprobe graduirter Stehcylinder aus Glas von 25 Cm. Höhe und einer lichten Weite von 4 Cm. Bis zu einer mit 0 bezeichneten Marke enthält der Cylinder 100 Ccm.; vom 0-Strich abwärts sind 50 Theilstriche, je 1 Ccm. Inhalt entsprechend, auf einer Scala eingetragen. Zum Gebrauch füllt man das Cremometer bis zum 0-Strich mit Milch, wobei man Schaumbildung vermeidet, lässt es 24 Stunden stehen, nach welcher Zeit sich bei mittlerer Temperatur die Rahmschicht vollkommen abgeschieden hat. Dieselbe soll bei gewöhnlicher nativer Marktmilch mindestens bis zum zehnten Theilstrich, bei guter aber bis zum zwölften Theilstrich gehen. Die Milch soll also 10—12 Volumprocente Rahm enthalten. Halbgerahmte Marktmilch muss mindestens 6%, bessere aber 7—8% davon haben.

Zeigt nun der Cremometer an, ob wir es mit einer ganz- oder halbgerahmten Milch zu thun haben, so erfahren wir weiter durch die Bestimmung des specifischen Gewichtes der vom Rahme abgezogenen Milch, ob der geringe Rahmgehalt durch Abrahmung oder Wasserzusatz zur nativen Milch bewirkt wurde.

Nach der obigen Darstellung zeigt nämlich die unverfälschte blaue Milch (Milchrahm) an der QUEVENNE'schen Milchwage 2·5—3·5° mehr als die ursprüngliche, also zwischen 32·5—36·5; niedrigere Grade deuten auf Wasserzusatz. Treffen die Grade von 32·5—36·5 zu, während der Rahmgehalt unter 10 Volumprocente betrug, dann ist abgerahmte Milch dazu gekommen, welche ebenso schwer ist, wie die gewogene blaue Milch.

Es zieht unverfälschte, halbgerahmte Marktmilch „blau" nur 1·5—2° mehr als die ursprüngliche, also anstatt 31·5—34 jetzt 33—35·5°; sind diese Grade richtig, war aber der Rahmgehalt unter 6%, so beweist dies Zusatz von ganz abgerahmter Milch; sind die Grade der blauen Milch mit denen der ursprünglichen Halbmilch aber fast gleich, so ist Wasser dazugekommen.

Die Möglichkeit ist nicht auszuschliessen, dass die wenigen Kühe eines Stalles wegen schlechten oder grünen Futters, schwerer Arbeit eine Marktmilch liefern, die unter den Normalzahlen bleibt; in solchem Falle müsste zum Beweise, dass keine Fälschung vorliegt, die Stallprobe, d. h. die Prüfung der durch vollständige Melkung derselben Kühe unter amtlicher Aufsicht gewonnenen Milch vorgenommen werden.

Bezüglich der weiteren Kritik des Werthes dieser für Marktzwecke in geübten Händen gewiss ausreichenden Methode der marktpolizeilichen Milchprüfung verweisen wir auf das unten folgende Literaturverzeichniss.

Für den Werth des Cremometers spricht übrigens auch der Vorschlag von G. C. WITTSTEIN, den Verkaufspreis der Milch nach ihrem Rahmgehalte festzustellen. Kostet z. B. die 10% Rahm liefernde Milch pro Liter 20 Pf., so sollte die 9proc. 18, die 8proc. 16 u. s. f. kosten. Mit einer solchen Massregel würde auch das von der Polizeibehörde häufig angeordnete Weggiessen

fettarmer Milch aufhören, vorausgesetzt, dass die Milch sonst keine fremdartigen Zusätze ausser Wasser enthält.

Ausser dem oben geschilderten Cremometer dienen znr genaueren Fettbestimmung der Milch noch der Lactobntyrometer von Marchand, verbessert von Salleron und der Fettextractionsapparat von Fr. Soxhlet nnd mehrere andere Apparate, bezüglich derer wir auf das Literaturverzeichniss verweisen müssen.

Es erübrigen uns nnr noch wenige Worte über die sonst gebräuchlichen Prüfungsmethoden der Milch. Wir bezeichnen als solche die optometrische und die mikroskopische Prüfung der Milch. Die optometrische Prüfung der Milch schliesst gleichsam eine indirecte Bestimmung des Fettgehaltes derselben ein; sie beruht daranf, dass eine Milch um so undurchsichtiger erscheint, je mehr Milchkügelchen sie enthält, dagegen um so durchsichtiger, je weniger in derselben vertheilt sind. Die für diesen Zweck angegebenen Verfahren von Donné, Vogel und von Feser haben sich nnr wenig eingebürgert, da die Undurchsichtigkeit der Milch allein, ohne weitere Gewähr, dass diese nnr durch das Fett derselben bedingt ist, keinen Beweis für die Güte derselben liefern kann. Wie oben erwähnt, kann wasserreiche Milch nicht nnr durch fremdartige Zusätze, sondern schon durch ein Aufkochen während kurzer Zeit ein trüberes Ansehen gewinnen und so den normalen Fettgehalt bei Anwendung der optometrischen Probe vortäuschen.

Das Lactoskop von Feser in München bietet den Vortheil, dass man zur Ausführung der optometrischen Probe keiner künstlichen Lichtqnelle bedarf. Es ist ein cylinderförmiges Glas, in dessen Grund, innerhalb der Lichtung des Instrumentes, ein Milchglasröhrchen eingeschmolzen ist, nnd zwar in bestimmter Entfernnng von der Wand des farblosen Glascylinders. In den Glascylinder bringt man mittelst einer beigegebenen Pipette 4 Ccm. der vorher gut gemischten Milch und setzt dann so lange Wasser in kleinen Portionen und unter Umschütteln hinzn, bis die dunklen Linien am Milchglasröhrchen eben wieder deutlich sichtbar sind und gezählt werden können. Das cylinderförmige Glas ist nun so graduirt, dass auf der linken Seite der Scala die verbrauchte Menge Wasser in Cnbikcentimeter und rechts der Procentgehalt der Milch an Fett sich direct ablesen lassen.

Die mikroskopische Prüfung der Milch ist wohl von grossem Werthe, um fremde Zusätze, z. B. Stärke u. s. w., auch etwaige lebende Organismen in der Milch von an infectiösen Krankheiten erkrankten Thieren, nachzuweisen. Clark fand bei der mikroskopischen Prüfung der Milch, welche von mit Branntweinschlempe gefütterten Thieren herrührte, charakteristische Eigenthümlichkeiten derselben. Für eine eingehende Prüfung der Qualität der Milch ist das Mikroskop gewiss werthvoll, doch kann es behufs der Fettbestimmung bei der marktpolizeilichen Prüfung der Milch nur mit grosser Vorsicht gebraucht werden, da ganz bedeutende Differenzen im Fettgehalt, beziehungsweise in der Anzahl der stark lichtbrechenden Milchkügelchen, sowohl bei der directen Beobachtung, als bei den hierfür angegebenen Zählmethoden übersehen werden können.

Die bacteriologische Untersuchung der Milch ist bisher noch wenig studirt. Escherich (Fortschr. d. Med., III) hat unter geeigneten Cautelen entnommene Frauenmilch auf Fleischwasserpepton-Gelatine und Agar Agar ausgesäet und einen Theil direct untersucht. Die Milch gesunder Frauen erwies sich in allen Stadien der Lactation keimfrei. Auch die Milch von fünf fiebernden Wöchnerinnen, die an Syphilis recens und Otitis litten, war steril. Hingegen wurden bestimmte Coccenarten — ähnlich mit *Staphylococcus pyogenes albus* und *aureus* — bei fiebernden Wöchnerinnen gefunden, deren Erkrankung mit dem Puerperium und der Lactation im Zusammenhange stand.

Den sichersten Aufschluss über die chemische Zusammensetzung der Milch giebt die quantitative Bestimmung der Bestandtheile derselben, welche im Laboratorium nach der folgenden expeditiven Methode in wenigen Stunden zu Ende geführt ist:

Von gut ausgeglühtem trockenen, groben Sand wiegt man 10 Grm. in eine Porzellanschale, giesst 50 Grm. Milch hinzu, rührt um, verdunstet, trocknet bei 100° und wiegt. Was der Rückstand weniger wiegt als 60 Grm. ist das Wasser der Milch und was derselbe mehr wiegt als 10 Grm. ist die Summe der fixen Bestandtheile, der sogenannte Trockenrückstand der Milch.

Man bringt die Masse in einen gewogenen Kolben, behandelt sie wiederholt mit Aether, trocknet, wiegt und findet den Gehalt an Butter als Gewichtsabnahme.

Erschöpft man nun den Rückstand unter Erwärmung mit Weingeist von 0·850 specifischem Gewichte, so löst dieser den Milchzucker, ferner Chlorkalium und Chlornatrium; der Rest wird wieder getrocknet, gewogen und der nunmehrige Gewichtsverlust zeigt die Menge der durch den Alkohol gelösten Bestandtheile an.

Schliesslich bleiben im Kolben das Caseïn, die Phosphate und der Gyps; Zieht man von der letzten Wägung das Gewicht des Gypses ab, so giebt die Differenz das des Caseïns mehr der Phosphate.

In Rücksicht auf die bisher mitgetheilten Untersuchungsmethoden muss, entsprechend den in den meisten Staaten üblichen Regulativen, die marktpolizeiliche Prüfung der Milch folgende Bedingungen erfüllen:

Die ganze Milch soll an specifischem Gewicht (QUEVENNE) vor der Abrahmung nicht unter 29° und nicht über 35°, nach der Abrahmung (CHEVALIER) nicht unter 33° und nicht über 37°, die Rahmmessung soll mindestens 10 Volumsprocente zeigen. Die chemische Untersuchung soll mindestens 11·5% Trockensubstanz und 3% Fett ergeben. Wo diese Anforderungen nicht erfüllt sind, liegt Strafbarkeit des Verkäufers vor.

Die Marktmilch soll an specifischem Gewicht vor der Abrahmung nicht unter 30° und nicht über 35°, nach der Abrahmung nicht unter 33° und nicht über 37°, die Rahmmessung soll mindestens 8 Volumprocente zeigen. Die chemische Untersuchung soll mindestens 11% Trockensubstanz und 2·5% Fett ergeben. Wenn die Milch diesen Anforderungen nicht genügt, so ist sie als geringe Marktmilch zu taxiren und wenn ihr Gehalt herabsinkt bis unter 28° oder über 36° specifisches Gewicht und auf weniger als 6 Volumprocente Rahm, für die chemische Untersuchung auf weniger als 9·5% Trockensubstanz und 2% Fett, dann ist die Grenze erreicht, bei welcher wegen Milchfälschung die Verhängung einer Polizeibusse oder die Ueberweisung des Verkäufers an das Gericht die nöthige Begründung gefunden hat.

Nach den Normen des Vereines der Schweizer analytischen Chemiker (1887) schwankt im Allgemeinen das specifische Gewicht einer guten Mischmilch nur innerhalb der Grenzen 1·029—1·033 (29—33° der Milchwage). Die Stallprobe soll im Falle eines Verdachtes auf Fälschungen wo möglich immer vorgenommen werden. Jedoch dürfen von der Entnahme der Käserei- oder marktpolizeilichen Probe bis zur Stallprobe nicht mehr als höchstens drei Tage verstrichen sein.

Wenn bei einer Mischmilch von wenigstens drei Kühen die Stallprobe über 0·8% Trockensubstanz mehr enthält, als die zuerst entnommene, so ist diese zu beanstanden.

Die bisherigen Betrachtungen galten den Verfälschungen, welchen die normale Milch als Marktwaare ausgesetzt ist. Die hygienische Untersuchung der Milch muss ausserdem noch jene Veränderungen der Milch berücksichtigen, welche diese durch physiologische und pathologische Zustände der Kuh, ferner durch Fütterungseinflüsse, ausschliesslich durch den Zusatz von Conservirungsmitteln, erfährt, welche sämmtlich zur Entstehung der sogenannten anomalen Kuhmilch führen.

1. Soll die Colostrummilch der Kuh nicht vor dem 6.—8. Tage auf den Markt gebracht werden, wenn auch schon nach 4 Tagen das Milchdrüsensecret vollkommen die Eigenschaften der Kuhmilch angenommen hat.

2. Giftige Bestandtheile gelangen in die Milch nicht nur, wenn dieselbe in saurem Zustande längere Zeit in metallenen Gefässen aufbewahrt wird, sondern auch, wenn Thiere saures Futter aus metallenen Gefässen erhalten (TAYLOR). Ausserdem kann die Milch durch den Genuss von drastisch wirkenden Pflanzen von Seite des milchgebenden Thieres (Ziegen) üble Zufälle bewirken. Auch die als Medicamente angewendeten Jodmetalle, Antimon- und Quecksilbersalze u. s. w. erscheinen in der Milch wieder.

3. Es häufen sich die Erfahrungen, dass die Milch den Träger des Contagiums für verschiedene schwere Infectionskrankheiten bildet. Das Ausbrechen von Typhus-, Diphtheritis- und Scharlachepidemien wurde nicht selten auf directe Uebertragung durch die Milch zurückgeführt. Hierbei ist zu bemerken, dass die Milch auf mehrere Weisen zum Träger des Contagiums werden kann: *a)* durch directe Communication des Contagiums, hauptsächlich durch unreines Wasser; *b)* durch Aufnahme des Contagiums aus der Luft in den Ställen, Milchaufbewahrungslocalitäten, durch Contact mit kranken Personen und *c)* durch die erkrankten Thiere selbst.

Wie GERLACH zuerst nachgewiesen, wird bei Perlsucht der Kühe auf die Consumenten der davon herrührenden Milch die Tuberkulose übertragen. STANG constatirte einen Fall, wo ein 5jähriges Kind durch Genuss der Milch tuberkulöser Kühe den Tod unter tuberkulösen Erscheinungen fand; nach Versuchen von KLEBS und BOLLINGER wird durch gewöhnliches Kochen der Milch das fragliche Gift kaum zerstört.

Die Milch tuberkulöser Kühe soll dick sein, schnell und leicht ausrahmen. Rahm wie Milch sollen schnell zur Fäulniss neigen, auch soll eine solche Milch schwerer gerinnen. Die Milch von mit Lungenseuche behafteten Kühen soll leicht abbrechen, nachdem sie fadenziehend geworden sei. In der Milch von an Maul- und Klauenseuche erkrankten Kühen fand G. Brown neben glattrandigen Milchkügelchen grosse, dunkle und körnige Zellen, ausserdem Vibrionen und Bacterien.

Bei Euterentzündungen der Kühe wird die Milch derselben bald schleimig und fadenziehend. Gelangt Eiter in die Milch, oder, wie dies bei Nierenentzündungen häufig der Fall ist, auch Blut, so lassen sich beide bei der mikroskopischen Untersuchung des Bodensatzes erkennen. Im letzteren Falle erscheint die Milch häufig auch roth gefärbt.

Oft rührt aber auch eine röthliche Färbung der Milch nur von dem Genusse gewisser Pflanzen her, die einen rothen Farbstoff enthalten, wie z. B. Krapp, Labkraut *(Galium verum)* oder Mohrrüben u. dergl.

GALTIER (Semaine médicale, 1887, 20) zeigte durch bacteriologische Culturversuche, dass nicht allein der Genuss der rohen Milch kranker Kühe, sondern auch der Fabrikate aus solcher gefährlich werden kann. Die Infection ist ebenso möglich durch Genuss von dicker Milch, frischem, getrockneten und gesalzenen Käse, Molken. Ein grosser Theil der Erkrankungen von Hausgeflügel und Schweinen wäre darauf zurückzuführen, dass zur Fütterung Molken und Milchabfälle von kranken Kühen verwandt wurden. Daher sollte die Milch kranker Kühe selbst den Hausthieren nur gekocht vorgesetzt werden.

Die vorstehende Schilderung deutet zugleich an, wie wichtig die Ueberwachung der Milchproduction und des Milchverkaufes in den grossen Städten ist, umsomehr, als die Kuhmilch noch immer das beste Surrogat der Frauenmilch bei der Pflege der Säuglinge bildet. Es müssen daher in den Städten und in den Dörfern, welche dieselben mit Milch versorgen, sowohl die milchenden Thiere als auch die Nahrung, Trinkwasser, Ställe einer regelmässigen sanitären Beschau unterzogen werden. In den grösseren Städten Deutschlands, in der letzten Zeit auch in Wien, wurde daher durch Errichtung öffentlicher Kindermilchanstalten, welche unter ärztlicher Controle stehen und in denen die Anlage der Stallungen, die Art der Fütterung und die Einrichtung der Aufbewahrungslocalitäten für die Milch den Anforderungen der Hygiene entsprechen, das Möglichste gethan, um eine den Säuglingen zuträgliche Milch zu erzielen.

Für die Verwendung der Kuhmilch im ersten Lebensjahre des Kindes, überdies aber auch für die allgemeine Benützung der Kuhmilch in der Familie ist das von SOXHLET angegebene Verfahren für Sterilisirung der Milch von grossem Werthe. Wie SOXHLET ausführt, ist selbst durch die sorgfältigste Fütterung der Kühe, sei es auf der Weide oder im Stalle, die Reinheit der Milch — auf die es nach den obigen Ausführungen über die Bedeutung der Milch als Infectionsträger in so hohem Masse ankommt — nicht gesichert.

Es ist nämlich in jeder Kuhmilch mehr oder weniger Kuhkoth bald mit freiem Auge, bald nur mit der Loupe zumeist als Bodensatz zu finden. Daher giebt nur eine exacte Sterilisation der gemolkenen Milch eine Garantie für die Unschädlichkeit derselben. Zur Ausführung dieser gab SOXHLET folgenden, in jedem Haushalte leicht zu beschaffenden Apparat an: In einem einfachen Topf wird ein durchlöcherter Rahmen eingepasst, der mit 10 Flaschen von 150 Ccm. Rauminhalt armirt wird. Die Flaschen werden in den Topf eingesetzt, der Topf wird soweit mit Wasser gefüllt, dass die Flaschen bis zum Halse mit Wasser bedeckt sind und nun werden die Flaschen mit Milch gefüllt, eventuell mit soweit verdünnter Milch, als man für ein betreffendes Kind für nothwendig hält, alsdann mit dem durchbohrten Gummipfropfen versehen. Indem man nun das Wasser in dem Topf erwärmt, lässt man die Flaschen eine Zeit lang mit dem Pfropfen offen stehen, bis die Milch die Wärme angenommen hat, die das Wasser besitzt und gleichzeitig sich auch genügend ausgedehnt hat. In der Regel tritt, wenn die Flaschen zu voll genommen sind, etwas von der Milch in das Wasser ein, was zwar keinen Nachtheil hat, aber vermieden werden kann. Nachdem man allmälig das Wasser bis zum Kochen gebracht hat, werden die Glasstöpsel in dem heissen Wasser einigemale durchgespült und sodann in die Oeffnungen der Pfropfen fest eingesetzt und nunmehr wird noch 30—40 Minuten gekocht. Nunmehr ist die Milch soweit steril, als man sie für den Gebrauch im Haushalt braucht. In einer solchen Milch bleibt, so lange sie gut verkorkt ist, die Milchsäuregährung aus.

Da jede Flasche 150 Ccm. enthält, kann man im Laufe einer Stunde $1^1/_2$ Liter sterilisiren, also eine immerhin beträchtliche Quantität Nahrung, welche für ein kleines Kind doch für zwei Tage vorhält. Will man die Flaschen zum Gebrauch für Kinder zurecht machen, so hat man nur die mit einem kleinen geschlitzten Pfropfen versehenen, ebenfalls steril gemachten Schläuche und Saugpfropfen einzusetzen, nachdem man aus dem Pfropfen den verschliessenden Glasstöpsel entfernt hat.

Dem bei ROHRBECK in Berlin käuflichen Apparate sind auch Bürsten zum Reinigen der Flaschen und des Saugers beigegeben. Auf Reinhaltung des Schlauches und der Saugpfropfen ist selbstverständlich sorgfältig zu achten. Da jedoch der Schlauch schwieriger rein zu halten ist, wie ein gewöhnlicher Saugpfropfen ohne Gummischlauch, so wird man, um sicher zu gehen, in gewissen Fällen den letzteren anwenden.

Zur Conservirung der Milch, vorzüglich aber, um dieselbe zur heissen Jahreszeit haltbarer zu machen und die Säuerung derselben zu verzögern oder zu verhindern, werden mannigfache Mittel angewendet. In Frankreich und in England ist es erlaubt, zu diesem Zwecke der Milch Alkalien, in Form von Soda und doppeltkohlensaurem Natron zuzusetzen; auch Kalkmilch wird in derselben Absicht hie und da zugesetzt; ausserdem wurden Salicylsäure und Borsäure, sowie deren Salze, grösseren, zum Transporte bestimmten Milchportionen zugesetzt. Die für diesen Zweck empfohlenen Geheimmittel Aseptin und Glacialin wurden durch die chemische Untersuchung als gepulverte Borsäure mit oder ohne Zusatz von Borax erkannt.

Nach L. Liebermann genügen 6 Grm. Boroglycerid, um 1 Liter Milch im September bei 22° C. in bedecktem Gefässe 7 Tage lang vor Gerinnung zu schützen. Ende Mai bei einer Temperatur von 24—25° C. waren 0·3% Boroglycerid genügend, um Milch in bedecktem Gefässe 3 Tage und 1% nöthig, um sie 5 Tage zu conserviren, d. h. um zu bewirken, dass sie beim Erhitzen nicht gerinne. Die Controlmilch gerann schon nach zwei Tagen von selbst.

Ausser der Kuhmilch sind es vorzüglich die Ziegenmilch, Schafmilch, Eselsmilch und Pferdemilch, welche dem Menschen zur Nahrung dienen. Ueber eine marktpolizeiliche Controle derselben ist bisher wenig zu sagen, da sie noch keine weit verbreiteten Handelsartikel bilden.

Ueber die hygienische Bedeutung der mit und ohne Zucker conservirten Milch, welche als sogenannte condensirte Milch in den Handel

kommt, dürfen wir uns kurz fassen. Die gewöhnlich im Handel vorkommende, gut haltbare, condensirte Milch variirt in ihrer chemischen Zusammensetzung, je nach dem Concentrationsgrade, dem Zusatz von Rohrzucker und der Jahreszeit, in welcher sie fabricirt wurde und entsprechend den verschiedenen Fabrikationsorten, von wo aus sie in den Handel gelangen, innerhalb der folgenden Schwankungen: Wasser 20—30, Salze 1·5—3, Fette 8—12, Albuminate 10—13, Milchzucker 10—15, Rohrzucker 30—45%.

Die condensirte Milch enthält durchschnittlich per Liter die Bestandtheile von etwa $4^1/_2$ Liter Milch; durch Vertheilen in dem 9fachen Wasser bekommt man eine Flüssigkeit, welche im Ansehen von guter Milch nicht zu unterscheiden ist. Die condensirte Milch wird dargestellt, indem man die Kuhmilch nach Zusatz einer gewissen Menge Rohrzucker im luftleeren Raume bis zur Consistenz eines steifen Honigs eindampft, dann in Blechbüchsen oder starke Gläser vertheilt und luftdicht verschliesst. Bis jetzt wurden keine Verfälschungen der condensirten Milch nachgewiesen.

Eine rohrzuckerfreie, condensirte Milch wird in Amerika zur Verproviantirung grosser Städte in grossartigem Maassstabe dargestellt.

Die hygienischen Forderungen, die sich an diese Präparate stellen lassen, fasst GERBER in Kürze dahin zusammen:

1. Man verlange, dass der Fabrikant Garant sei für eine gewisse chemische Zusammensetzung seiner Milchpräserven.

2. Jedem Präparate soll eine genaue, dem Gehalte desselben entsprechende Gebrauchsanweisung und eine Durchschnittsanalyse beigegeben werden.

Das chemische Gutachten über Milchpräserven muss enthalten: 1. Angabe des Brutto- und Nettogewichtes des Präparates und, wenn möglich, den Kostenpreis. 2. Beschreibung der Marke (ob mit schwindelhaften Reclamen oder nicht). 3. Angabe, ob die Milch angebrannt war oder nicht. 4. Angaben über Consistenz, Farbe, Geruch etc. 5. Physikalischer, resp. mikroskopischer Befund. 6. Chemische Analyse. (Näheres hierüber bei Gerber.)

Bezüglich der Zusammensetzung und Anwendungsart der Kindermehle und Milchconserven verweisen wir zunächst auf Bd. VI, pag. 555 u. ff. Da jedoch derzeit mehrere Arten von Milchconserven in den Handel kommen, auf die an der citirten Stelle nicht Rücksicht genommen wurde, so möge an dieser Stelle noch Folgendes erwähnt werden:

Der Verbrauch der sogenannten Schweizer, mit Rohrzucker versetzten condensirten Milch hat wegen des hohen Preises und wegen der Nachtheile, welche der hohe Zuckergehalt derselben bei längerer Zufuhr für die Kinder im Gefolge hat, in unseren Städten abgenommen, jedoch behauptet sie ihren Rang noch immer bei der Proviantirung von Schiffen und Truppen, insbesondere für tropische und subtropische Gegenden. In Amerika hat man überdies eine Sorte condensirter Milch ohne Zuckerzusatz für den raschen Verbrauch in grossen Städten dargestellt, welche jedoch zu uns als Handelsartikel nicht gelangt. Die amerikanische condensirte Milch wird zumeist aus frischer Milch, auch aus Magermilch, bereitet und meistens im Verhältnisse von 4·3 : 1 eingedickt, sie hält sich ohne besonderen Verschluss 8, sogar 14 Tage lang völlig frisch.

Ende der Siebziger Jahre machte NÄGELI in München zuerst den Versuch, die Milch ohne Zusätze und auch ohne Condensirung haltbar zu machen, eine sogenannte präservirte Milch darzustellen. Man fand, dass das vorübergehende Erwärmen der Milch auf 60° C., das Pasteurisiren in Molkereien und im Milchhandel zur Erhöhung der Haltbarkeit derselben sehr brauchbar sei. Die pasteurisirte Milch gibt nach Zusatz von Säure ein breiiges Gerinnsel, ähnlich der Menschenmilch. Man hielt daher eine solche Milch für leichter verdaulich, u. zw. glaubte man, dass die Eiweisskörper der Milch durch das Erwärmen peptonisirt würden, daher wurde sie auch zur Ernährung von Säuglingen und Reconvalescenten empfohlen. Die genauen Versuche ergaben aber, dass durch das Pasteurisiren die Verdaulichkeit der Proteïnstoffe der Milch sogar etwas herabgemindert wird; wenn sie trotzdem sehr häufig leichter verdaut wird wie frische Milch, so rührt dies davon

her, weil sie, ein lockeres Gerinnsel im Magen bildend, dem Magensafte eine grössere Oberfläche darbietet als das unter gleichen Umständen entstehende grosskörnige klumpige Coagulum der frischen Milch.

Das Bd. VI, pag. 558, erwähnte SCHERFF'sche Milchpräparat, welches derzeit bei Kindern und Kranken häufig benützt wird, wird nach folgendem patentirten Verfahren bereitet: Man bringt die möglichst rein gewonnene Milch in Glasflaschen, verschliesst diese mit ausgedämpften Korken, welche am Halse der Flaschen mit Klammern befestigt werden. Die so vorbereiteten Flaschen werden innerhalb eines dampfkesselartigen Apparates zwei Stunden lang unter einem Drucke von 2—4 Atmosphären auf etwa 120° C. erhitzt, dann herausgenommen. Nun werden auf die Korke mit Paraffin getränkte Flanellscheiben gelegt, durch welche die während der Abkühlung durch die Poren in die Korke der Flaschen eindringende Luft zum Zwecke der Filtration durchstreichen muss, und schliesslich wird über die Korke eine Paraffinschicht angebracht. Die SCHERFF'sche Flaschenmilch zeigt in Folge der anhaltenden Erhitzung eine ungewohnte, in's Gelbbraune spielende Färbung, welche sie äusserlich wenig empfiehlt, auch setzt sich an der Oberfläche alsbald eine ziemlich compacte Rahmschichte ab, welche sich in der Milch kaum mehr vollständig vertheilen lässt; diese Milch gerinnt mit Lab versetzt überhaupt nicht mehr und liefert nach Zusatz verdünnter Säuren ein feinflockiges Coagulum. Der Mangel der Gerinnungsfähigkeit dürfte daher rühren, dass in Folge der starken Erhitzung der Milch die eigenthümliche Verbindung, in welcher sich das Caseïn mit den Phosphaten in der frischen Milch befindet, verändert und unter Abscheidung von Kalkphosphat theilweise zerstört, bezw. das Caseïn peptonisirt wird.

In neuerer Zeit wird eine ohne Zuckerzusatz condensirte Milch nach dem SCHERFF'schen Verfahren präservirt, als condensirte präservirte Milch von deutschen und schweizer Firmen in den Handel gebracht. Die Producte sind verhältnissmässig wenig gelblich gefärbt, zeigen den reinen Geschmack der gekochten Milch und lösen sich vollständig in Wasser. Ein Product aus Stendorf in Holstein (Fabrik von DRENCKHAN) ergab bei der Analyse Wasser 66·2%, Fett 8·4%, Proteïnstoffe 10·9, Milchzucker 12·3%, Asche 2·2%.

Literatur: G. C. Wittstein, Taschenbuch der Nahrungs- und Genussmittel. Nördlingen, C. H. Beck, 1878. — Oscar Dietzsch, Die wichtigsten Nahrungsmittel und Getränke. Zürich, Füssli und Comp., 1879. — J. Koenig, Die menschlichen Nahrungs- und Genussmittel. Berlin, Julius Springer, 1880. — Nicolaus Gerber, Chemisch-physikalische Analyse der verschiedenen Milcharten und Kindermehle. Berlin, M. Heinsius, 1880. — C. Flügge, Lehrbuch der hygienischen Untersuchungsmethoden. Leipzig, Veit u. Comp., 1881. — Fleischmann, Artikel Milch und Milch condensirte und präservirte im Lexikon der Verfälschungen von O. Dammer. III. Auflage, Leipzig 1885. — F. Soxhlet, Ueber Kindermilch und Säuglingsernährung. Münchener med. Wochenschr. 1886 — E. Pfeiffer, Die Analyse der Milch. Anleitung zur qualitativen und quantitativen Untersuchung dieses Secretes. Wiesbaden 1887.

Loebisch.

Milchcuren, Milchdiät, s. Diät, V, pag. 274.

Milchcysten, s. Cyste, VI, pag. 644.

Milchfieber, s. Puerperium.

Milchinjection, s. Transfusion.

Milchknoten, Milchsteine, s. Brustdrüse, Puerperium.

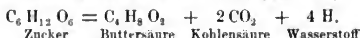
Milchsäuren, $C_3H_6O_3$. Nach WISLICENUS[1]) und ERLENMEYER[1a]) kommen vier verschiedene isomere Säuren von dieser Zusammensetzung vor; die Gährungs-, die Fleischmilchsäure (beides Aethylidenmilchsäuren), eine Aethylenmilchsäure und die Hydacrylsäure, von denen bisher nur die beiden ersteren im Thierkörper aufgefunden worden sind, daher sich die nachfolgende Darstellung auch nur auf die Gährungs- und Fleischmilchsäure beschränken soll.

1. Die **Gährungsmilchsäure**, auch optisch inactive Aethylidenmilchsäure genannt, $CH_3 . CH(OH) . COOH$, bildet sich beim Sauerwerden der Milch aus Milchzucker durch Gährung (vergl. Ferment, VII, pag. 123), ebenso aus Rohr- und Traubenzucker und vermöge desselben Processes im Sauerkohl (Sauerkraut) und in den Gurken. Hierbei zerfällt 1 Mol. Zucker $C_6H_{12}O_6$, glatt in 2 Mol. Milchsäure $C_3H_6O_3$. Im Thierkörper findet man sie sehr häufig, wenn nicht constant, im Magen- und Darminhalt, sowie nach GSCHEIDLEN [2]) in der grauen Substanz des Gehirns.

Darstellung. Da die Milchsäuregährung schon bei mässigem Gehalte der Gährungsflüssigkeit an Säure sistirt, so wird der mit saurer Milch versetzten Rohrzuckerlösung Kreide oder Zinkoxyd (Zinkweiss) hinzugefügt und das Gemisch bei 40° unter öfterem Umschütteln mehrere Tage stehen gelassen, die abgesetzten Krusten (rhombischer Krystalle) von milchsaurem Zink in heissem Wasser gelöst, in das noch heisse Filtrat Schwefelwasserstoff eingeleitet, vom Schwefelzink abfiltrirt, das Filtrat verdunstet, der syrupöse Rückstand wiederholt mit reichlichen Mengen von Aether ausgeschüttelt, der die freie Milchsäure aufnimmt; letztere wird nach Abdestilliren des Aethers als eine syrupöse Flüssigkeit gewonnen. Auf synthetischem Wege erhält man sie beim Stehenlassen eines Gemenges von Aldehyd, Blausäure und Salzsäure in der Kälte [1]), beim Kochen von Traubenzucker mit mässig concentrirter Natronlauge [3]) etc.

Chemisches Verhalten. Die Säure stellt eine farb- und geruchlose, syrupöse Flüssigkeit vor, löst sich leicht in Wasser und Alkohol (weniger in Aether), die Lösungen zeigen stark saure Reaction und einen intensiv sauren Geschmack; beim Kochen entweichen zugleich mit den Wasserdämpfen Antheile der Säure. Die Gährungsmilchsäure ist optisch inactiv. Von den Salzen dieser einbasischen Säure, welche auch Lactate heissen, sind die Alkalisalze leicht löslich, zum Theil zerfliesslich und daher schwer krystallisirt zu erhalten. Am genauesten studirt und am besten zur Identificirung der Säure verwerthbar sind das Kalk- und Zinksalz. Das Kalksalz, in Kugeln und Körnern krystallisirend, hat die Zusammensetzung $(C_3H_5O_3)_2Ca + 5H_2O$ (der Gehalt an Krystallwasser, das beim Erhitzen auf 100° entweicht, beträgt 29·2%), löst sich in $9\frac{1}{2}$ Theilen kalten Wassers, sehr leicht in kochendem, ist dagegen in Alkohol unlöslich. Das Zinksalz $(C_3H_5O_3)_2Zn + 3H_2O$, mit einem Krystallwassergehalt von 18·18%, bildet Krusten rhombischer Krystalle, löst sich in 56—59 Theile Wasser bei 15°, in 6 Theilen kochenden Wassers, ist dagegen in Alkohol unlöslich. Auch das Bleisalz, in Wasser leicht löslich, wird durch alkoholisches Ammoniak nach PALM [4]), als eine Verbindung, entsprechend der Formel $3PbO . 2(C_3H_6O_3)$ niedergeschlagen.

Fäulnissfermente führen Milchsäure in Buttersäure über; so geht milchsaurer Kalk in Berührung mit faulem Käse unter Entwicklung von Wasserstoff und Kohlensäure in buttersauren Kalk über (VII, pag. 123):



$$C_6H_{12}O_6 = C_4H_8O_2 + 2CO_2 + 4H.$$

Zucker Buttersäure Kohlensäure Wasserstoff

Vorkommen. Gährungsmilchsäure findet sich nicht selten im Magensaft und Mageninhalt neben mehr oder weniger freier Salzsäure, und zwar reichlicher im Beginn der Verdauung und verdankt wohl zumeist einer Gährung der Kohlehydrate seine Entstehung. Bei Magencatarrh, Magenectasie u. A. geht die milchsaure Gährung um so intensiver vor sich, ebenso nach dem Tode, insbesondere wenn amylumreicher Inhalt den Magen erfüllt. Auch im Dünndarm können die Kohlehydrate, soweit sie nicht in Zucker umgewandelt und resorbirt werden, der sauren Gährung anheimfallen, während im Dickdarm unter dem Einfluss der hier sich abspielenden Fäulnissprocesse die Milchsäure weiter in Buttersäure übergeführt wird und in Form von buttersauren Erdsalzen (Kalk, Magnesia) zumeist mit dem Koth ausgestossen wird. Sonst ist Gährungsmilchsäure nur noch in der grauen

Hirnsubstanz mit einiger Sicherheit nachgewiesen. Wo sich Milchsäure in der Milch findet, entstammt sie zweifellos der sauren Gährung des Milchzuckers.

Nachweis und quantitative Bestimmung der Gährungsmilchsäure. Magen-, Darminhalt oder der fein zerriebene Hirnbrei wird mit kaltem Wasser wiederholt extrahirt und ausgepresst, colirt, im Filtrat durch Erhitzen und tropfenweisen Zusatz sehr verdünnter Schwefelsäure die Eiweissstoffe coagulirt, der Niederschlag gut ausgewaschen, die Filtrate unter Zusatz von etwas kohlensaurem Baryt auf dem Wasserbade zum dünnen Syrup eingeengt, der Syrup mit absolutem Alkohol versetzt und davon allmälig bis zum 10fachen Volumen zugesetzt, absetzen lassen, das Filtrat abermals auf ein sehr kleines Volumen eingedampft; der rückständige dickliche Syrup wird in eine Flasche oder einen Scheidetrichter übergeführt, mit verdünnter Schwefelsäure angesäuert und wiederholt mit reichlichen Portionen von Aether ausgeschüttelt, die vorsichtig abgehobenen ätherischen Auszüge abdestillirt, der saure Rückstand mit Wasser unter Zusatz von frisch gefälltem kohlensauren Zink aufgekocht, filtrirt und auf ein kleines Volumen eingeengt. Beim Erkalten krystallisirt milchsaurer Zink aus, der im Exsiccator über Schwefelsäure getrocknet wird. Zur Identificirung wird eine gewogene Portion des Zinksalzes bei circa 120° bis zu constantem Gewicht getrocknet; der Gewichtsverlust muss 18·18% betragen, entsprechend dem Krystallwassergehalt des gährungsmilchsauren Zinks.

Zur quantitativen Bestimmung würde man bis zur Ueberführung des milchsauren Salzes in den sauren Aether ebenso zu verfahren haben; nach Abdestilliren des Aethers wird der Rückstand in Wasser aufgenommen und nach dem Vorschlage von PALM[4]) mit Bleiessig versetzt, vom etwa entstehenden Niederschlage abfiltrirt und zum Filtrat so lange alkoholisches Ammoniak (Alkohol von 90%, der etwa 10% NH_3 enthält) hinzugefügt, als noch ein Niederschlag entsteht. Durch Bleiessig und alkoholisches Ammoniak wird die Milchsäure als Salz von der Formel $3\,PbO.2(C_3H_6O_3)$ gefällt. Der körnig-sandige Niederschlag, der in Alkohol unlöslich ist, wird abfiltrirt, mit starkem Alkohol ausgewaschen, getrocknet und geglüht. Beim Glühen bleibt Bleioxyd zurück. Da die Verbindung 78·5% Bleioxyd und 21·5% Milchsäure enthält, so berechnet sich die Milchsäure daraus einfach, indem man das Gewicht des Glührückstandes mit $\frac{21{\cdot}5}{78{\cdot}5} = 0{\cdot}274$ multiplicirt.

Bezüglich des sicheren Nachweises und der quantitativen Bestimmung von Milchsäuren neben Salzsäure und flüchtigen fetten Säuren im Magensaft, Mageninhalt und Erbrochenen verfährt man nach CAHN und v. MERING[46]) so, dass man 50 Ccm. des Filtrates über freiem Feuer destillirt, bis drei Viertel übergegangen ist, wieder auf 50 Ccm. auffüllt und nochmals drei Viertel abdestillirt. Im Destillate werden die flüssigen Säuren (Essigsäure, Buttersäure etc.) durch Titriren bestimmt. Der Rückstand im Destillirkolben wird mindestens sechsmal mit je 500 Ccm. (auch 100—200 Ccm. dürften vollauf genügen) Aether gut ausgeschüttelt; dabei geht alle Milchsäure in den Aether über, bleibt beim Abdestilliren desselben zurück und wird gleichfalls durch Titriren bestimmt (auch eine Ausfällung nach PALM als Bleiverbindung der Milchsäure dürfte vortheilhaft sein). Die von der Aetherextraction rückständige saure Flüssigkeit, welche nur Salzsäure enthält, wird gleichfalls titrirt. Besser ist es, die saure Flüssigkeit mit (frisch gefälltem) Cinchonin zu digeriren, durch Schütteln mit Chloroform das salzsaure Cinchonin in den Chloroformauszug überzuführen, letzteren zu verdunsten und das Chlor im Rückstande durch Titriren mit Silberlösung zu bestimmen.

2. Die **Fleisch- oder Paramilchsäure**, auch optisch active Aethylidenmilchsäure genannt, ist von LIEBIG[5]) im Muskelfleisch gefunden worden. Auf synthetischem Wege ist die Darstellung dieser Säure noch nicht gelungen.

Darstellung nach WISLICENUS.[1]) Man löst 1 Theil LIEBIG'sches Fleischextract in 4 Theilen warmen Wassers und fällt mit dem doppelten Volumen

Alkohol von 90%. Das Filtrat wird zum dünnen Syrup verdunstet und mit dem 3—4fachen Vol. Alkohol gefällt, Filtrat abermals verdunstet, der dickliche Syrup mit Schwefelsäure angesäuert und mit Aether wiederholt ausgeschüttelt. Von den Aetherextracten wird der Aether abdestillirt, der Rückstand in Wasser aufgenommen, mit kohlensaurem Zink gesättigt, aufgekocht, Filtrat zum kleinen Volumen (bis zu beginnender Bildung einer Krystallhaut) eingedampft, das Zinksalz in der Kälte auskrystallisiren gelassen, durch Zusatz des 4—5fachen Vol. Alkohol ausgefällt und der Niederschlag aus wenig heissem Wasser umkrystallisirt. Aus dem Zinksalz wird durch Lösen in heissem Wasser, Einleiten von Schwefelwasserstoff, Abfiltriren vom Schwefelzink und Eindampfen des Filtrates bei mässiger Wärme (70° C.) die Milchsäure frei gemacht und über Schwefelsäure möglichst getrocknet.

Chemisches Verhalten. Die Fleischmilchsäure stellt ebenso wie die Gährungsmilchsäure eine syrupöse Flüssigkeit dar; sie selbst wie ihre Salze stimmen der Hauptsache nach in ihren Eigenschaften überein, bis auf das Zink- und Kalksalz, welche wesentliche Unterschiede zeigen, deren Kenntniss eine Unterscheidung der Fleisch- von der Gährungsmilchsäure ermöglicht. Im Allgemeinen sind die Salze der Fleischmilchsäure in Wasser löslicher als die der Gährungsmilchsäure.

Fleischmilchsaures Zink $(C_3H_5O_3)_2Zn + 2H_2O$, in Nadeln krystallisirend, löst sich $17\frac{1}{2}$ Theile Wasser von 15°, aber erst in 1100 Theilen kalten und 960 Theilen heissen Alkohol; es enthält nur 12·9% Krystallwasser, das beim Erhitzen auf 100—120° entweicht.

Fleischmilchsaurer Kalk $(C_3H_5O_3)_2Ca + 4\frac{1}{2}H_2O$, in blumenkohlähnlichen Kugeln, die mikroskopisch aus Nadeln bestehen, krystallisirend, löst sich schon in $12\frac{1}{2}$ Theilen kalten Wasser, in jedem Verhältniss in kochendem Wasser oder Alkohol; Krystallwassergehalt 27·1%.

Fleischmilchsaures Blei $(C_3H_5O_3)_2Pb$ ist in Wasser leicht löslich, auch löslich in Alkohol, selbst in absolutem.

Die Fleischmilchsäure dreht die Ebene des polarisirten Lichtstrahls nach rechts (specifische Drehung = + 3·5°, WISLICENUS). Die milchsauren Salze sind dagegen sämmtlich linksdrehend, so beträgt die specifische Drehung des in Wasser gelösten, krystallisirten Zinksalzes —7·65°.

Beide Aethylidenmilchsäuren geben, selbst in der grössten Verdünnung, bis zu 0·1%, auf Zusatz von fast farblosen, verdünntestem Eisenchlorid (1 Tropfen Liq. ferr. sesquichlor. auf 50 Ccm. Wasser) gelbe bis citronengelbe Färbung (UFFELMANN'sche Reaction[6a]), deren Auftreten durch Salzsäure etwas gestört wird. Beide Säuren liefern beim Erhitzen mit mässig verdünnter Schwefelsäure Aldehyd und Ameisensäure, bei der Oxydation mit Chromsäure dagegen Aldehyd und Kohlensäure.

Vorkommen. Ausser im Muskelfleisch (und daher auch im Fleischextract) ist Fleischmilchsäure von STRECKER[6]) in der Galle (Schweingalle), von GAGLIO[7]) als regelmässiger Bestandtheil des Hunde- und Kaninchenblutes, von SCHULTZEN und RIESS[8]) im Harn bei Phosphorvergiftung und Leberatrophie, von MÖRS und MUCK[9]) im Harn bei Osteomalacie, eine Affection, bei der schon früher in den Knochen Fleischmilchsäure nachgewiesen worden, endlich von WIEBEL[10]) im Harn von Trichinose gefunden worden. Bei den beiden letztgenannten Krankheiten scheint der Nachweis von Fleischmilchsäure nicht mit aller Sicherheit geführt zu sein. Auch aus pathologischen Transsudaten kann man nicht selten Milchsäure reichlich erhalten. Etwas Fleischmilchsäure scheint auch in den grossen Drüsen: Leber, Milz, Pancreas, Lungen, Thymus, Thyreoidea etc. vorhanden zu sein.

Abstammung und Schicksale im Organismus. In dieser Hinsicht sehen wir zur Zeit noch nicht klar. Für die Paramilchsäure in den Muskeln läge es nahe, ihren Ursprung in den Kohlehydraten des Muskelfleisches (Glycogen, Inosit) zu suchen, allein bei der Gährung der Kohlehydrate ist bislang nur Gährungsmilchsäure gefunden worden, während es bisher noch nicht gelungen ist,

die Fleischmilchsäure anderswoher als aus dem Thierkörper zu gewinnen. Immerhin liegen eine Reihe von Thatsachen vor, welche für den Ursprung auch der Fleischmilchsäure durch eine Art Gährung zu sprechen scheinen. E. DU BOIS REYMOND[11]) hat gezeigt, dass der ruhende Muskel neutral oder schwach alkalisch reagirt, dagegen der thätige Muskel sauer und dass die saure Reaction auf gebildete Fleischmilchsäure zurückzuführen ist. Weiter haben dann O. NASSE[12]) und S. WEISS[13]) gezeigt, dass bei der Thätigkeit das Muskelglycogen verbraucht und wahrscheinlich erst in Zucker und dann in Milchsäure übergeführt wird. Dagegen soll das Inosit bei der Muskelthätigkeit unangegriffen bleiben. Die Säurebildung ist nach HEIDENHAIN[14]) am grössten, wenn man den Muskel so stark belastet, dass er sich nicht verkürzen kann. Die bei starker Muskelthätigkeit gebildete und in's Blut übertretende Milchsäure wird nach MARCUSE[15]) in der Leber zerstört, daher keine Milchsäure bei Säugern durch den Harn austritt. Schliesst man nach MINKOWSKI[16]) die Leber bei Vögeln aus dem Kreislauf aus, so enthält der darnach gelassene Harn keine Harnsäure (welche bei den Vögeln den Harnstoff vertritt), sondern statt dieser reichlich Ammoniaksalze und Milchsäure. So ist auch der Fund der Milchsäure im Harn bei Phosphorvergiftung und Leberatrophie von SCHULTZEN und RIESS[8]) zu deuten; in der gesunden Leber wird aus Ammoniaksalzen Harnstoff gebildet und die der Leber zugeführte, beziehungsweise darin gebildete Milchsäure zerstört, daher jedesmal, wenn die Leber pathologisch schwer afficirt ist, die harnstoffbildende und milchsäurezerstörende Fähigkeit derselben leidet, beziehungsweise erlischt, so dass nun die Ammoniaksalze, beziehungsweise die Vorstufen des Harnstoffs: Leucin, Tyrosin und andererseits Milchsäure im Harn erscheinen. Auch die Muskelstarre (Todtenstarre) geht mit Bildung von Milchsäure einher, doch entstammt dieselbe hier nach BÖHM[17]) nicht dem Glycogen.

Leitet man Blut durch ein überlebendes Organ, z. B. Niere, Lunge, Muskeln, so zeigt das abfliessende Blut nach GAGLIO[7]) einen Zuwachs von Milchsäure, der nach den Versuchen von BERLINERBLAU[18]) höchst wahrscheinlich dem Glycogen entstammt; wenigstens zeigte mit Glycogen versetztes Blut nach dem Durchleiten durch die hinteren Extremitäten vom Hund und Kaninchen die stärkste Zunahme im Milchsäuregehalt.

Von diesem höchst wahrscheinlich fermentativen Ursprung abgesehen, ist die Milchsäure, die sich im Safte der grossen Drüsen, sowie in den Knochen (und im Harn) bei der Osteomalacie findet, vermuthlich als Product der regressiven Stoffmetamorphose anzusehen. Als Material für die Bildung derselben sind wohl die Kohlehydrate anzusprechen, vielleicht auch die Eiweisskörper, indess ist es bislang nicht gelungen, aus Albuminstoffen durch oxydative oder spaltende Einwirkungen Milchsäure zu erhalten.

Aus dem Umstande, dass die Fleischmilchsäure, obwohl sie stetig im Muskel und vielleicht auch in den Drüsen gebildet wird, und wie es scheint, regelmässig im Blute vorhanden ist, doch unter normalen Verhältnissen nicht in den Harn übertritt, ergiebt sich, dass die Milchsäure im Organismus zerstört, d. h. zu den Endproducten: Kohlensäure und Wasser oxydirt wird. Dem entspricht auch die Erfahrung, dass Milchsäure oder milchsaure Salze, innerlich gegeben oder in das Blut eingeführt, ausserordentlich rasch in Kohlensäure, beziehungsweise kohlensaure Salze verwandelt werden, welche, in den Harn übertretend, denselben alkalisch machen. LEHMANN[19]) sah nach dem Genusse von 15 Grm. milchsauren Natriums schon nach 13 Minuten seinen Harn alkalisch werden, ebenso bei Thieren, denen er milchsaures Salz in die *V. jugularis* injicirte. Als hauptsächlichste Stätte für die Zerstörung der Milchsäure ist, wie bereits angeführt, die Leber anzusehen. Wenn daher unter pathologischen Umständen Milchsäure im Harn erscheint, ohne dass dabei nachweislich die Leber afficirt ist, so fehlt uns dafür vorläufig eine genügende Erklärung.

Zum Nachweis und zur quantitativen Bestimmung der Fleischmilchsäure in thierischen Organen und Flüssigkeiten würde genau so

zu verfahren sein, wie dies oben für die Gährungsmilchsäure geschildert worden ist. Nur muss zur Identificirung des gewonnenen Zinksalzes als desjenigen der Fleischmilchsäure der Nachweis geführt werden, dass das über Schwefelsäure getrocknete Zinksalz beim Erhitzen auf 110—120° 12·9% Krystallwasser verliert. Zur noch weiteren Bestätigung würde eventuell das Zinksalz zu glühen sein, dabei geht es in kohlensaures Zink über, das gewogen für das krystallwasserfreie Salz einen Gehalt von 26·75% metallischen Zinks ergeben müsste.

Literatur: [1]) Wislicenus, Annalen der Chemie. CXXVIII, pag. 1; CLXVII, pag. 302; Berichte der deutschen chem. Gesellsch. VIII, pag. 1206. — [1a]) Erlenmeyer, Annalen der Chemie. CLVIII, pag. 262 u CXCI, pag. 261. — [2]) Gscheidlen, Archiv f. die gesammte Physiologie. VIII, pag. 171. — [3]) Hoppe-Seyler, Berichte der deutschen chem. Gesellsch. IV, pag. 346. — [4]) Palm, Zeitschr. f. analyt. Chemie. XXVI, pag. 33. — [4a]) Cahn und v. Mering, Deutsches Archiv f. klin. Med. XXXIX, pag. 233. — [5]) Liebig, Annalen der Chemie. LXII, pag. 326. — [5a]) Uffelmann, Zeitschr. f. klin Med. VIII, pag. 392. — [6]) Strecker, Annalen der Chemie. CXXIII, pag. 354. — [7]) Gaglio, Archiv f. (Anat. und) Physiol. 1886, pag. 400. — [8]) Schultzen und Riess, Charité-Annalen 1867, XV. — [9]) Mörs und Muck, Deutsches Archiv f. klin. Med. V, pag. 485. — [10]) Wiebel. Berichte der deutschen chem. Gesellsch. IV, pag. 139. — [11]) E. du Bois-Reymond, Archiv f. Anat. und Physiol. 1859, pag. 846. — [12]) O. Nasse, Archiv f. die gesammte Physiol. II. pag. 97. — [13]) S Weiss, Wiener akad. Sitzungsber. LXIV, 1. Abtheil., Juli und LXVII, 1. Abtheil., Januar. — [14]) Heidenhain, Mechanische Leistung, Wärmeentwicklung und Stoffumsatz bei der Muskelthätigkeit Leipzig 1864. — [15]) Marcuse, Archiv f. die gesammte Physiol. XXXIX, pag. 425. — [16]) Minkowski, Archiv f. exper. Pathol XXI, pag. 41. — [17]) Böhm, Archiv f. die gesammte Physiol. XXIII, pag. 44. — [18]) Berlinerblau, Diss. Inaug. Bern 1886. — [19]) Lehmann, Journ. f. prakt Chemie. XXV, pag. 1 und XXVII, pag. 257.

J. Munk.

Milchzucker (physiologisch). Der Milchzucker $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$ findet sich, wie sein Name besagt, in der Milch aller bis jetzt darauf untersuchten Säugethiere, und zwar ist neben diesem eigenthümlichen Zucker kein anderer und auch kein anderes Kohlehydrat enthalten.

Darstellung. Aus Kuhmilch wird durch Zusatz von Lab (Ferment der Magenschleimhaut, vergl. Casein, III, pag. 681) bei circa 35° C. das Caseïn zur Ausscheidung gebracht, welches beim Ausfallen die suspendirten Fetttröpfchen mitreisst. Das mittelst Coliren durch ein leinenes Tuch erhaltene klare Filtrat wird, mit wenigen Tropfen sehr verdünnter Essigsäure versetzt, zum Sieden erhitzt, vom ausgeschiedenen spärlichen Coagulat (Albumin) abfiltrirt und die vom Eiweiss und Fett befreite Flüssigkeit (süsse Molken) zur Krystallisation eingedampft, von den nach einigen Tagen ausgeschiedenen Krystallen die Mutterlauge abgegossen und die Krystalle durch Umkrystallisiren aus wenig heissem Wasser gereinigt.

Chemisches Verhalten. Farblose, harte, grosse rhombische Krystalle, in 6 Th. kaltem und 2½ Th. heissem Wasser, wenig in Weingeist löslich, in absolutem Alkohol unlöslich, schwächer süss schmeckend als Rohrzucker, von neutraler Reaction. Vorsichtig auf 150° trocken erhitzt, verliert er das Krystallwasser ohne weitere Zersetzung, bei 203° schmilzt er unter Zersetzung. In heissem Wasser gelöst, zeigt der wasserhaltige Milchzucker eine Rechtsdrehung von +52·5°. [1]) Wird seine Lösung mit verdünnter Salz- oder Schwefelsäure gekocht, so geht er in einen stärker drehenden, mit Hefe direct gährungsfähigen Zucker, Lactose (identisch mit der aus arabischem Gummi dargestellten Arabinose), neben Traubenzucker über. Aus seinen Lösungen wird er, selbst nicht beim Erhitzen, durch neutrales Bleiacetat (Bleizucker), wohl aber, wie der Traubenzucker, durch Bleiacetat und Ammoniak quantitativ genau ausgefällt. Wird eine wässerige Lösung von Milchzucker schnell eingekocht, z. B. in einem Metallgefäss, so erstarrt dieselbe fast plötzlich zu kleinen, aus wasserfreiem Milchzucker bestehenden Krystallen, der sich schon in 3 Th. kalten Wassers unter Temperaturerniedrigung löst. [2]) Während die sauren Lösungen des Milchzuckers grössere Beständigkeit zeigen, werden die alkalischen verhältnissmässig leicht zerlegt. Beim Erhitzen mit Alkalien bräunt er sich (MOORE's Probe), reducirt Kupferoxyd (TROMMER's Probe), Wismuthoxyd (BÖTTGER's Probe) in alkalischer Lösung, gleichwie Traubenzucker, nur ist

sein Reductionsvermögen fast $1^1/_2$mal so gross, als das des Traubenzuckers [2a]) (1 Mol. Traubenzucker reducirt 5 Mol. CuO, 1 Mol. wasserfreier Milchzucker 7·4 Mol. CuO). Beim Kochen von Milchzucker mit Natronlauge entstehen Milchsäure und Ameisensäure. [3]) Bei viertägigem Stehen von 10 Gr. Milchzucker in 500 Ccm. (5%) Natronlauge bei 35—40° wird Milchsäure gebildet, während Rohrzucker, Mannit und Inosit unter den nämlichen Bedingungen unverändert bleiben. [4]) Beim Erhitzen von Milchzucker mit verdünnter Salpetersäure bildet sich Schleimsäure, daneben Wein- und Traubensäure und durch weitere Zerlegung derselben Oxalsäure (Zuckersäure) u. A., bei Reduction mittelst Natriumamalgams entstehen Mannit und Dulcit u. A.

Von reiner Hefe (Saccharomyces cerevisiae) wird Milchzucker nicht in Gährung versetzt [4a]); sind aber Spaltpilze (Schizomyceten) in der Hefe vorhanden, so kommt es zu einer, allerdings unvollkommenen alkoholischen Gährung, neben der häufig die Milchsäuregährung einhergeht. Versetzt man Milchzuckerlösung mit faulenden Eiweissstoffen (etwas Käse) und Kreide oder Zinkoxyd, so erfolgt sehr schnell bei 35—40° Milchsäuregährung (vergl. Milchsäure). Derselbe Vorgang spielt sich beim Sauerwerden der Milch ab; hat dabei der Gehalt an Milchsäure eine gewisse Höhe erreicht, so kommt es zur Ausfällung des in der Milch nur durch die alkalischen Salze in Lösung gehaltenen Caseïns, die Milch wird sauer und gerinnt. Uebrigens ist auch die Milchsäuregährung des Milchzuckers stets von etwas Alkohol- und Kohlensäurebildung begleitet. Der Milchzucker, an sich der alkoholischen Gährung kaum fähig, kann durch verdünnte Säuren (Salz-, Schwefelsäure), ja selbst Milchsäure zum Theil in eine direct der alkoholischen Gährung fähige Zuckerart, Lactose (s. oben) übergeführt werden. Wenn daher Milch auf Zusatz von Hefe langsam alkoholische Gährung eingeht, so beruht dies vielleicht darauf, dass zunächst Milchsäure entsteht, die durch den Milchzucker zum Theil in Lactose verwandelt wird, welche letztere durch die Hefe in Alkohol und Kohlensäure gespalten wird. Bei der Bereitung von Kumys aus Stutenmilch und von Kefyr aus Kuhmilch (s. Milch) gehen ebenfalls saure und alkoholische Gährung des Milchzuckers nebeneinher.

Versetzt man Milchzuckerlösung mit Bleiacetat (in Lösung oder noch besser gepulvert), kocht auf, setzt Ammoniak hinzu und kocht weiter, so entsteht ein Niederschlag, der anfangs gelb ist, später rosaroth bis kupferroth wird. Die Empfindlichkeit der Reaction geht nach RUBNER bis 0·05%, die der ähnlichen mit Traubenzucker nur bis 0·1%. [5])

Vorkommen. Der Milchzucker findet sich nur in der Milch der Säugethiere, beziehungsweise in den Milchdrüsen; schon daraus geht hervor, dass er in den Drüsen selbst gebildet werden muss. Am reichsten an Milchzucker ist die Stutenmilch, welche im Mittel 6·7% enthält, und die Eselinnenmilch (6%), dann folgt die Frauenmilch mit (im Mittel) $5^1/_2$%, während die Kuh-, Ziegen- und Schafmilch nur 4—4·8% enthalten. Günstigstenfalls produciren gut milchende Kühe 20 bis 24 Liter Milch, also rund 800—1000 Gr. Milchzucker, eine erstaunliche Leistung des secernirenden Apparates. Nach PFEIFFER [10]) soll mit der Dauer der Lactation der Zuckergehalt der Frauenmilch zunehmen; er constatirte im 1. Monat 4·8, im 2. schon 5·5 und im 12. Monat sogar 6% Zucker in der Milch. Aehnliches, wenn auch nicht so prägnant, ist auch bei Thieren beobachtet worden.

Unter besonderen Bedingungen, insbesondere bei Milchstauung von Wöchnerinnen, erscheint, wie schon BLOT [6]) wahrscheinlich gemacht, aber erst FR. HOFMEISTER [7]) bewiesen hat, Milchzucker vorübergehend im Harn. Man bezeichnet diese Ausscheidung von Milchzucker durch den Harn als Lactosurie.

Ursprung und Schicksale des Milchzuckers im Thierkörper. Dass der Milchzucker, mindestens zum grossen Theil, von den Eiweissstoffen abstammt, geht daraus hervor, dass auch bei ausschliesslicher Fleischnahrung Hündinnen in ihrer Milch einen erheblichen Zuckergehalt haben, wie die Beobachtungen von BENSCH [8]) und SSUBBOTIN [9]) lehren. In Fütterungsreihen von J. MUNK [10]) an

Ziegen sank bei Verminderung der Eiweisszufuhr um etwa 15% die Zuckermenge in der Milch um 23%, und zwar stärker als der Milchertrag, der nur um 17% abnahm. Auf die Menge des Milchzuckers in der Milch des Fleischfressers haben die Kohlehydrate der Nahrung keinen Einfluss. Aber auch bei den Pflanzenfressern ist kein besonderer Einfluss der Kohlehydrate in dieser Beziehung zu erkennen, da bei zu viel Kohlehydraten in der Nahrung meist verhältnissmässig zu wenig Eiweiss vorhanden ist, als für die rege Neubildung der Drüsensubstanz benöthigt, in Folge wovon der Milchertrag und damit die Gesammtzuckerausscheidung abnimmt.

Führt man Milchzucker per os selbst in grossen Dosen ein, so verschwindet er im Körper, d. h. er wird zerstört, wahrscheinlich bis zu den Endproducten: Kohlensäure und Wasser; weder er selbst, noch eine andere Zuckerart ist im Harn aufzufinden. Spritzt man Thieren Milchzucker in das Blut ein, so sieht man bei mässiger Gabe ihn im Körper oxydirt werden, wie bei Einführung in den Darm; ist aber die injicirte Menge so gross, dass der Milchzuckergehalt im Blut eine gewisse Höhe erreicht, so entgeht ein Theil davon, gleichwie dasselbe mit dem Traubenzucker der Fall ist, der Zerstörung und tritt als solcher in den Harn über. Ebenso verhält es sich beim Menschen. Wahrscheinlich tritt ein Bruchtheil des in der Milchdrüse gebildeten Zuckers durch Resorption in den Milchwegen, insbesondere wenn die Entleerung der Drüse nicht häufig erfolgt, in das Blut über und dieser wird in der Regel zerstört. Wenn aber, wie nach der Geburt, bei sehr reger Milchsecretion eine Milchstauung eintritt, so ist die Zuckermenge, die durch Resorption aus der Drüse in's Blut gelangt, eine so grosse, dass sie nicht vollständig zerstört werden kann; dann erscheint, wie HOFMEISTER [7]), JOHANNOVSKY [11]) und KALTENBACH [12]) gezeigt haben, ein mehr oder weniger grosser Antheil derselben im Harn: Lactosurie. Wenn bei innerlicher Einführung auch sehr grosser Gaben keine Spur Milchzucker durch den Harn austritt, so beruht dies darauf, dass vom Magen und Darm aus die Resorption ganz allmälig erfolgt, und damit Hand in Hand die Zerstörung des Zuckers in den Geweben vor sich geht, daher nie der Milchzuckergehalt des Blutes die Höhe erreicht, bei der ein Theil davon als solcher in den Harn übertritt.

Bedeutung des Milchzuckers als Nahrungsstoff. [13]) In stofflicher Hinsicht übt der Milchzucker dieselbe Wirkung wie die anderen resorbirbaren Kohlehydrate (Stärkemehl, Dextrine, Zuckerarten); wie die Kohlehydrate (XI, pag. 221) bewirkt er, indem er im Körper zerstört wird, eine Ersparniss im Eiweiss- und Fettumsatz. Die Ersparniss im Eiweissumsatz geht aus einer Versuchsreihe von VOIT an seinem 33 Kgrm. schweren Hunde hervor.

Nahrung		Fleisch	
Fleisch	Milchzucker	zersetzt	am Körper
2000	—	1991	+ 9
2000	100	1847	+ 153
2000	200	1778	+ 222
2000	200	1780	+ 220

In Hinsicht der Eiweissersparniss entfaltet der Milchzucker, wie die Kohlehydrate überhaupt, eine stärkere Wirkung als die gleiche Menge Nahrungsfett. Auch den Fettverbrauch setzt der Milchzucker herab, doch in erheblich schwächerem Grade als das Nahrungsfett; in Bezug auf die Verhütung der Fettabgabe bezüglich Erzielung von Fettansatz sind 100 Th. Fett mit 234 Th. Zucker gleichwerthig, isodynam. Daraus erhellt der grosse Nährwerth des Milchzuckers.

Nachweis des Milchzuckers in der Milch und im Harn. Zum Nachweis des Milchzuckers in der Milch ist genau so zu verfahren, wie oben für die Darstellung angegeben worden ist. Will man nur nachweisen, dass Zucker in der Milch ist, so braucht man nur die Milch mit Bleizucker aufzukochen und das Filtrat mit Natronlauge und Kupferlösung oder mit FEHLING'scher Lösung zu erwärmen; Reduction des Kupferoxyds und Abscheidung von rothem Kupfer-

oxydul oder gelbem Kupferoxydulhydrat beweist die Anwesenheit von Zucker, der unter den gegebenen Verhältnissen nur Milchzucker sein kann.

Der Nachweis von Milchzucker im Harn kann, wie dies HOFMEISTER [7]) gethan, nur durch directe Darstellung geführt werden. Der Harn wird mit neutralem Bleiacetat (Bleizucker) ausgefällt und das Filtrat nebst Waschwässern mit Ammoniak versetzt, eventuell diese Operation wiederholt. Die ausgewaschenen Niederschläge werden, in Wasser vertheilt, durch Einleiten von Schwefelwasserstoff zersetzt, die Filtrate (eventuell nach Schütteln mit Silberoxyd und Entsilbern durch Schwefelwasserstoff) unter Zusatz von kohlensaurem Baryt eingedampft. Der Rückstand wird mit Weingeist aufgenommen; beim Verdunsten des alkoholischen Filtrates krystallisirt der Milchzucker aus, der durch Umkrystallisiren gereinigt wird. — An diese umständliche Darstellung wird man natürlich erst dann herangehen, nachdem man sich überzeugt hat, dass der Harn einer Wöchnerin alkalische Kupferlösung stark reducirt, also einen beträchtlichen Gehalt an Zucker aufweist, zu dessen Identificirung als Michzucker eben jene Darstellung führen soll. Zum sicheren Nachweis, dass es sich um Milchzucker und keinen anderen Zucker handelt, sind die ausgeschiedenen Krystalle zu prüfen 1. ob die wässrige Lösung derselben (3 : 100 Wasser) rechtsseitige Polarisation zeigt, und ob die Rechtsdrehung der Lösung, nachdem sie mit verdünnter Schwefelsäure gekocht und wieder auf das frühere Volumen gebracht ist, zunimmt; 2. ob die wässrige Lösung derselben sofort (wie beim Trauben-, Rohr- und Fruchtzucker) oder erst nach längerem Kochen mit verdünnter Schwefelsäure und Neutralisation der letzteren mit kohlensaurem Kalk (wie beim Milchzucker) auf Zusatz guter Hefe alkoholische Gährung eingeht; 3. ob die wässerige Lösung mit etwas Zinkoxyd und saurer Milch (beziehungsweise dem bei der sauren Gährung der Milch sich abscheidenden Käse) versetzt, bei 30—40° in kurzer Zeit milchsaures Zinkoxyd bildet (vergl. Milchsäure); 4. ob die Krystalle, mit mässig verdünnter Salpetersäure erwärmt, Schleimsäure liefern.

Quantitative Bestimmung des Milchzuckers in der Milch. [14])

I. Volumetrisch durch Titriren mit FEHLING'scher Lösung. 10 Ccm. Milch werden mit Wasser auf 200 Ccm. verdünnt, tropfenweise unter Umrühren mit sehr verdünnter Essigsäure versetzt, bis ein flockiger Niederschlag (Caseïn nebst Fett) ausfällt, dann leitet man $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde durch die Flüssigkeit einen Kohlensäurestrom, filtrirt nach 12 Stunden ab und wäscht den Niederschlag mit Wasser gut aus. Die vereinigten Filtrate werden in einer Porzellanschale zum Sieden erhitzt, vom feinflockigen Niederschlage (Albumin) abfiltrirt. Die gesammelten Filtrate und Waschwässer werden nach dem Erkalten gut gemischt und auf ein rundes Volumen, z. B. 300 Ccm., gebracht. Mit dieser den Milchzucker enthaltenden Lösung füllt man eine Bürette und ermittelt, wie viel Cubikcentimeter davon man zu 20 Ccm. FEHLING'scher Lösung (34·64 Gr. krystallisirtes Kupfersulfat, 173 Gr. Seignettesalz, 100 Ccm. Natronlauge [spec. Gew. 1·34] zu 1 Liter Flüssigkeit mit Wasser verdünnt), die in einem Kölbchen im Sieden erhalten werden, bis zur völligen Reduction des blauen Kupferoxydsalzes zu rothem Oxydul hinzusetzen muss. Das Resultat berechnet sich, wie folgt: 20 Ccm. FEHLING'scher Lösung erfordern zur völligen Reduction des Kupferoxyds 0·1 Gr. Traubenzucker, beziehungsweise 0·068 Gr. Milchzucker (s. oben). Angenommen nun, dass 48 Ccm. von der auf 300 Ccm. verdünnten Lösung das Kupferoxyd von 20 Ccm. FEHLING reducirten, so entsprechen diese 48 Ccm. Flüssigkeit: $\frac{48}{300} \times 10 = 1·6$ Ccm. unverdünnter Milch.

Es verhält sich somit $1·6 : 100 = 0·068 : x$, $x = 4·25$, d. h. die untersuchte Milch enthält 4·25% Milchzucker.

II. Durch Circumpolarisation. 1 Vol. (50 Ccm.) Milch wird in einem Kolben, der das 3fache fasst, mit $^1/_2$ Vol. (25 Ccm.) Bleizuckerlösung versetzt, umgeschüttelt, in den Korkstopfen, der den Kolben verschliessen soll, das untere Ende eines an beiden Enden offenen Glasrohres von circa $^1/_3$ Mtr. Länge

eingesteckt. Man lässt den Kolbeninhalt einmal aufkochen, wartet, bis der entwickelte Wasserdampf im Rohre condensirt wieder zurückfliesst, filtrirt nach völligem Erkalten, eventuell wiederholt, vom Niederschlag (Caseïn, Albumin, Fett) ab bis zur Erzielung eines völlig klaren Filtrates. Mit diesem wird ein 200 Mm. langes Beobachtungsrohr gefüllt und im Polarisationsapparat die Drehung bestimmt. Hat man einen Apparat, wie SOLEIL-VENTZKE, der die Drehung in Procenten Traubenzucker angibt, und z. B. 2·8% gefunden, so muss man, da das Gemisch mit $^1/_2$ Vol. Bleilösung verdünnt war, die gefundene Zahl mit $^3/_2$, und da die spec. Drehung des Milchzuckers nur 52·5°, die des Traubenzuckers 53·1° beträgt, mit $\frac{52·5}{53·1}$ zu multipliciren, also $2·8 \times \frac{3}{2} \times \frac{52·5}{53·1} = 4·15$. Demnach enthielte die Milch 4·15% Zucker.

Hat man aber einen anderen Apparat, z. B. den Halbschattenapparat, der nur den Drehungswinkel ablesen lässt, und wäre dieser als α gefunden, so berechnet sich der Procentgehalt zu: $\alpha \times \frac{100}{52·5} \times \frac{1}{2} \times \frac{3}{2}$ (die Multiplication mit $^1/_2$ ist nur nothwendig, weil die Bestimmung in einem 200 Mm. langen Beobachtungsrohr vorgenommen wurde; bei Bestimmung in einem 100 Mm. langen Rohr bleibt der Factor fort, $^3/_2$ ist die Correctur für das durch die Bleilösung um $^1/_2$ vergrösserte Volumen), daraus ergibt sich der Procentgehalt zu α . 1·428, d. h. man hat den gefundenen Drehungwinkel mit 1·428 zu multipliciren, um den Procentgehalt an Milchzucker zu finden.

WILEY [15]) empfiehlt die Milch auf kaltem Wege von den Eiweissstoffen und dem Fett zu befreien. 60 Ccm. Milch werden mit 30 Ccm. Quecksilberjodidlösung (33·2 Grm. Jodkali, 13·5 Grm. Sublimat, 640 Ccm. Wasser, 20 Ccm. concentrirte Essigsäure) versetzt, auf 100 Ccm. aufgefüllt, gut durchgeschüttelt und das klare Filtrat polarisirt. Den gefundenen Werth hat man, da 60 Ccm. Milch auf 100 Ccm. verdünnt worden sind, mit $^{10}/_6$ oder $^5/_3$ zu multipliciren.

Die quantitative Bestimmung des Milchzuckers im Harn bei Lactosurie würde, nachdem man die Gegenwart von Milchzucker festgestellt hat (s. oben), entweder mittelst FEHLING'scher Lösung oder mittelst Polarisation ausgeführt werden können; nur kann man hier, bei der Abwesenheit von Eiweisskörpern, den Harn direct polarisiren oder nach Verdünnung mit 1—3 Vol. Wasser, je nach dem Gehalt an Milchzucker, direct titriren. Ist der Harn für die Polarisationsbestimmung zu dunkel, so kann man eine bis mehrere Messerspitzen gepulvertes neutrales Bleiacetat hinzusetzen, gut umschütteln und das weniger stark gefärbte Filtrat zum Polarisiren benutzen.

Literatur: [1]) Makris, Studien über die Eiweisskörper der Frauen- und Kuhmilch. Diss. Strassburg 1876; Schmöger, Berichte d. deutsch. chem. Ges. XIII, pag 1915. — [1a]) Kiliani, Berichte d. deutsch. chem. Ges. XIII, pag. 2304. — [2]) Erdmann, Ebenda, pag. 2180. — [2a]) Soxhlet, Journ. f. prakt. Chem. N. F., XXI, pag. 261. — [3]) F. Hoppe-Seyler, Ebenda. IV, pag. 346. — [4]) Nencki u. Sieber, Journ. f. prakt. Chem. N. F., XXIV, pag 502. — [4a]) Pasteur, *Études sur la bière*, pag. 257. — [5]) Rubner, Zeitschr. f. Biolog. XX, pag. 397. — [5a]) Pfeiffer, Jahrb. f. Kinderheilk. XX, pag. 4. — [6]) Blot, Gaz. hebdomad. 1856. — [7]) Hofmeister, Zeitschr. f. physiol. Chemie. I, pag. 101. — [8]) Bensch, Annal. d. Chem. LXI. pag. 221. — [9]) Ssubbotin, Virchow's Archiv. XXXVI, pag. 561. — [10]) J. Munk, Archiv f wiss und prakt. Thierheilk. VII, pag. 91. — [11]) Johannovsky, Archiv f. Gynäkol. XII, pag. 448. — [12]) Kaltenbach, Zeitschr. f. Gynäk. IV, pag. 161. — [13]) Vergl. J. Munk und Uffelmann, Die Ernährung des gesunden und kranken Menschen. Leipzig 1887, pag. 46 u. 112 ff. — [14]) F. Hoppe-Seyler, Handbuch d. physiol. u. path.-chem. Analyse. 5. Aufl., pag. 498 ff. — [15]) Wiley, Amer. chem. journ. VI, pag. 301.

J. Munk.

Miliaria, Syn. *Sudamina, Lichen tropicus, Prickly heat,* der Friesel. Man versteht unter dieser Bezeichnung einen aus zahlreichen stecknadelkopf- bis hirsekerngrossen (Milium), mit wässeriger Feuchtigkeit gefüllten, aus halbkugeligen und discret gereihten Bläschen bestehenden Ausschlag, welcher unter gleichzeitigem Ausbruch profuser Schweisse auftritt und mit Vertrocknung des Bläscheninhaltes und nach-

träglicher Abschuppung ohne weitere Folgen in kurzer Zeit sein Ende erreicht. Die Erkrankung tritt gewöhnlich im Verlaufe eines allgemeinen Fieberzustandes auf, hat einen ganz selbständigen Charakter und der Friesel wurde in früheren Zeiten, weil vielfach missdeutet, oft für ein schweres Allgemeinleiden gehalten. Diese Auffassung veranlasste eine verschiedenartige Beurtheilung, und von der Ansicht ausgehend, dass die Miliaria eine contagiöse, fieberhafte Erkrankung darstelle, hatte man selbe gleich anderen Exanthemen in verschiedene Stadien eingetheilt, mit Incubations-, Prodromal- und Consecutiverscheinungen, welche von den älteren Aerzten mit grosser Ausführlichkeit geschildert wurden. In Fällen wieder, wo die Miliaria für ein Symptom anderer, durch rheumatische oder puerperale Ursachen bedingter Leiden gehalten wurde, hat man selber andererseits eine über ihre Wesenheit hinausreichende kritische Bedeutung beigelegt; demgemäss beschrieb man den Friesel früher als ein in zweifacher Form auftretendes Leiden: entweder als Frieselprocess, *Morbus miliaris* oder als Frieselausschlag, Miliaria. Wenn man jedoch diese Zustände genauer betrachtet, so scheint es eigentlich überflüssig, die beiden Krankheitsformen von einander zu trennen, denn der Process ist wesentlich derselbe, nur mit dem Unterschiede, dass bei der epidemischen, jetzt als essentielles Leiden betrachteten Erkrankung das Exanthem als das wesentlichste Symptom galt, während bei der Miliaria unserer Darstellung der Bläschenausschlag nicht als dem begleitenden Fieber nothwendig zugehörendes Symptom gilt, sondern als selbständige Form.

a) Morbus miliaris. Es erscheint uns heute ganz merkwürdig, wenn wir von Frieselepidemien und Schweissfiebern vergangener Jahrhunderte lesen, die bösartig und mörderisch verlaufen sind; denn unter den grossen Volkskrankheiten aus dem 16. und 17. Jahrhundert bildet die Schweisssucht, die als *Sudor anglicus, picardicus, Suette miliaire* u. s. w. beschriebene Affection, eine sehr bemerkenswerthe Erkrankung, welche nicht nur epidemisch herrschte und in den Kriegsepochen jener Zeitläufte ganze Armeen decimirte, sondern auch, wegen des grossen Schreckens, den selbe veranlasste, als eine verderbenbringende und mit Recht gefürchtete Seuche galt. — Die überkommenen zahlreichen Schilderungen, welche von dem Schweissfieber handeln, lassen keinen Zweifel über die Existenz einer derartigen Krankheitsform, die durch eine intensive Schweissbildung und raschen, tödtlichen Verlauf ausgezeichnet war, zu.

Ueber das Wesen des Frieselprocesses sind später vielfache Vermuthungen geäussert worden; am zutreffendsten erscheint HECKER'S [1]) Auffassung, dass man diese Erkrankung als eine höchst contagiöse Typhusform betrachten müsste, welche in dem Zeitraume von 2—3 Jahrhunderten in verschiedenartiger Heftigkeit wüthete. Bei vielen dieser Epidemien war die allgemeine Decke sehr oft mit erkrankt und da der an derselben auftretende Ausschlag als ein bläschenartiger geschildert wurde, so kann man mit gutem Rechte behaupten, dass der mit dem Schweissfieber entstandene Bläschenausschlag eine unserer Miliaria analoge Erkrankung gewesen ist. FORESTUS sagt von selber: *Febrem sudor finiebat post se relinquens in extremitatibus corporis pustulas parvas, admodum exasperantes.* [2]) Dieser und ähnlichen Angaben zufolge musste man den Bläschenausschlag nicht als einen die Schweisssucht concomitirenden, sondern als einen consecutiven oder artificiellen betrachten. Dies erfahren wir auch aus späteren Epidemien, wie beispielsweise aus der im Jahre 1802, Ende November, in Röttingen aufgetretenen, wie sie von dem im Fürstenthume Würzburg lebenden churfürstlichen Landphysicus SINNER beschrieben wurde, welcher seiner eingehenden Darstellung nachfolgende Bemerkung anfügte: „Blasen, Flecken oder Friesel kommen erst dann zum Vorscheine, als die furchtsamen Kranken eine äusserst üble Behandlungsart ergriffen hatten, indem die Bewohner dieses Städtchens ohne ärztliche Behandlung durch die im Volksglauben im Schwung gewesene Schwitzmethode ihr Uebel noch mehr verschlimmerten.“ „Man kann sich gar keinen Begriff machen,“ so äussert sich dieser rationelle Arzt weiter, „wie sehr in Betten gehüllt, bei genau verschlossenen

Thüren und Fenstern, bei der glühenden Ofenhitze, durch das Beisammenliegen mehrerer Kranker in gemeinschaftlichen Betten, die unreine Luft noch mehr verdorben wurde. Ausser dem Munde, mit welchem die Unglücklichen nur noch die verdorbene Luft einathmen durften, liess man keinen Theil des Körpers unbedeckt, man sah nichts als ein *stratum super stratum* von eitel Decken. Kleider, Teppiche u. s. w. waren zum Erstaunen über die Kranken gebreitet; bald sah man nach Abnahme dieser Decken die der Farbe und Grösse nach verschiedenen Friesel, Petechien, Bläschen" u. s. w. [3]) — Für solche Fälle, wo das Schweissfieber ohne Exanthem auf der allgemeinen Decke verlief, wählte man den Ausdruck *Febris miliaris sine exanthemate* (FUCHS). — Wenn schon diese Schilderung einer Behandlung noch zu Beginn unseres Jahrhunderts das widersinnige Vorgehen gegen Kranke überhaupt deutlich genug kennzeichnet, so erscheint selbe nur als eine Fortsetzung der in früheren Jahrhunderten gebräuchlichen Methoden, die bei den Fieberkranken geübt wurden und es wird heute kein vorurtheilsloser Arzt die in Folge solcher Behandlung erzeugten Bläscheneruptionen der Symptomengruppe des Fiebers anreihen, sondern selbe mehr von den therapeutischen Eingriffen abzuleiten geneigt sein. Man findet nämlich in vergangenen Zeiten mit mehr weniger Variationen eine derartige Behandlung der Schweisssucht als gang und gabe geschildert und sobald einzelne Patienten als von diesem Uebel ergriffen verdächtig erschienen, wurden sie zu Bett gebracht, mit Federbetten und Pelzen bedeckt und etwaige ungeberdige Individuen zu dieser Cur noch dadurch gezwungen, dass man Gesunde auf diese Deckenstrata legen liess, wodurch viele Kranke zu Tode curirt wurden. Vergeblich waren die Klagen dieser Kranken gegen eine solche Tortur und ein niederländischer Arzt berichtet darüber Folgendes: *Consuti* (benäht) *et violenter operti clamitabant miseri obtestabantur Deum atque hominum fidem, se dimitterent, se suffocari injectis molibus, sese vitam in summis angustiis exhalare.*

Wir haben die in früheren und noch in den ersten Decennien dieses Jahrhunderts als Schweisssucht bezeichnete epidemische Affection nur deshalb hier berührt, weil wir mit gutem Rechte annehmen können, dass die Frieseleruptionen, sobald sie im Verlaufe einer mit Schweissausbrüchen verlaufenden Erkrankung auftreten, nur artificielle Erkrankungen darstellen. Diese Auffassung gewinnt auch aus der Beobachtung einer uns näher liegenden Zeitepoche ihre Bestätigung und der bei rheumatischen und puerperalen Erkrankungen zu beobachtende Bläschenausschlag hat auch nur einen symptomatischen Charakter. In Fällen dieser Art ist auch nur die Behandlung zumeist als Causalmoment des Bläschenausbruches zu betrachten, der heutzutage immer seltener wird, je mehr man bei allen Fieberzuständen ein kühles Verhalten und vernünftiges Heilverfahren einschlägt. Noch BATEMAN [4]) sagt über die Miliaria bei Wöchnerinnen, dass die Frieselerkrankung nur durch das von den Aerzten vorgeschriebene heisse Verhalten veranlasst wird, indem erstere nicht nur durch Bettdecken übermässig geschützt werden, sondern ausser dem Abschluss von frischer Luft, deren Eintritt sogar „durch das Schlüsselloch verhindert wird", die Transspiration des Körpers noch durch heisse Getränke und schweisstreibende Mittel in jeder möglichen Weise gesteigert wird.

Die zweite Form der in Rede stehenden Erkrankung bildet der eigentliche

b) Frieselausschlag, Miliaria, ein mit dem eben geschilderten in seinem Wesen identischer, aber nicht epidemisch auftretender Bläschenausschlag, welcher in zwei Abarten, als *M. rubra* und *M. alba*, beobachtet wird. Selbe entwickeln sich als die Folgen der Schweissansammlung innerhalb der Schweissdrüsenausführungsgänge und zeigen zweierlei Farbennuancen, erstere, wenn die Knötchen oder Bläschen eine rothe Basis aufweisen, letztere wenn der Inhalt derselben weisslich oder milchig verfärbt ist und die geröthete Basis das Bläschen nicht erkennen lässt. — Ausser den zwei genannten Formen kennt man noch eine dritte Form, die *Miliaria crystallina,* wenn nämlich der Bläscheninhalt die oben geschilderte wässerige Feuchtigkeit enthält. Selbe ist heutzutage als der eigentliche Frieselausschlag zu betrachten und

bildet eine substantielle Affection, die ohne directen Zusammenhang mit Schweissausbrüchen mit oder ohne Fieber erscheint. Wir müssen diesen selbständigen Typus umsomehr festhalten, weil viele Autoren neuerer Zeit, in Anbetracht der fehlerhaften Beurtheilung vorhergehender Epochen, das Bestehen einer *M. substant.* gänzlich zu leugnen suchen.

Symptomatologie. Der Ausbruch des Friesels, *M. crystallina,* pflegt gewöhnlich von allgemeinem Unwohlsein eingeleitet zu werden, mit Pulsbeschleunigung und Temperaturerhöhung, worauf ohne irgend besondere Vorläufer auf der allgemeinen Decke zahlreiche Bläschen sich zeigen, die zuerst auf dem Stamme entstehen, um dann rasch auf den Nacken und die Extremitäten überzugreifen; ausser diesen Lieblingsstellen des Bläschenausschlages findet man mitunter einzelne Gruppen auf der Stirnhaut, der Axillar- und Inguinalgegend und dem Abdomen zerstreut. Oft zeigt sich wieder das Exanthem in grösserer Ausbreitung am Stamme, ohne dass Erscheinungen besonderer Art, wie Fieber, Unwohlsein u. s. w., vorhergegangen wären. Die Bläschen erscheinen als stecknadelkopf- bis grieskorngrosse Efflorescenzen mit wässerigem Contentum gefüllt und zeigen sich bei seitlicher Beleuchtung wie auf der Hautoberfläche aufliegende Thautropfen. Die Patienten werden oft erst durch eine ungewohnte Empfindung auf der Haut auf eine fast unmerklich aufgetretene Affection aufmerksam gemacht und man findet dann eine grosse Reihe der genannten Bläschen, die dem untersuchenden Finger als kleine Hervorragungen und Unebenheiten sich darstellen. Der Ausschlag selbst ist von kurzer Dauer, pflegt 2—3 Tage anzuhalten, der frühere durchsichtige Inhalt wird selten opak, sondern behält immer sein transparentes Aussehen, doch platzen manchmal die Bläschen von selbst oder man kann mit Eintrocknung der Bläschen die Oberhaut ziemlich rasch sich abschilfern sehen, so dass der ganze Krankheitsprocess innerhalb 8—10 Tagen sein Ende erreicht. Die einzelnen Efflorescenzen bleiben gewöhnlich isolirt, doch fliessen sie an Stellen, wo selbe gruppenweise aufgetreten sind, zu ungleichförmigen grösseren Bläschen und selbst Blasen zusammen. Die genannten Efflorescenzen erzeugen selten unangenehme Zufälle, hier und da tritt mässiges Jucken auf, welches zum Kratzen verleitet und kleine erythematöse Streifen und Striemen veranlasst.

Gewöhnlich hat es mit einem einzigen Ausbruche sein Bewenden. Mitunter kommt es jedoch vor, dass die Frieseleruption nach kurzer Zeit, wobei jedoch Intervalle von vollkommenem Wohlbefinden bestehen, sich wiederholt und dann kann sich die Affection wohl in die Länge ziehen, so dass man ein Exanthem von mehrwöchentlicher Dauer zu beobachten vermag. Die subjectiven Erscheinungen sind bei den prolongirteren Formen, ausser dem angegebenen geringfügigen Jucken, selten von irgend welcher Bedeutung; geringe Stiche, nervöses Unbehagen in der Haut werden wohl manchmal empfunden, doch entwickeln sich diese Erscheinungen nie zu einer bedeutenden Höhe.

Der Bläscheninhalt ist gewöhnlich alkalisch, doch zeigt er manchmal eine saure oder neutrale Reaction. Bekanntlich pflegen die krankhaften, ebenso wie die normalen Secretionsproducte der Haut je nach gewissen allgemeinen Einflüssen verschiedenartig zu reagiren, namentlich wäre die gewöhnliche saure Reaction des Schweisses hervorzuheben und man könnte insoferne zwischen dem Schweissfriesel und der *Miliaria crystallina* einen Unterschied finden, als der Bläscheninhalt bei ersterem sauer, bei letzterem alkalisch zu reagiren pflegt.

Das anatomische Verhalten des Miliariabläschens bietet nichts Bemerkenswerthes dar. Den Sitz der Infiltration bilden die oberen Schichten der Cutis und es scheint, dass die die Epidermis erhebende Flüssigkeitsmenge, welche das eigentliche Exsudat darstellt, entweder Blutserum oder Schweisssecret ist; wahrscheinlich ist letzteres der Fall und Haight hat diese Ansicht zuerst zu bestätigen vermocht. Er fand nämlich bei der mikroskopischen Untersuchung die Epidermisdecke als die Hülle des Bläschens von der Unterlage durch den exsudirten Schweiss abgehoben. Dies erklärt auch die Transparenz des Bläscheninhalts, doch findet

man bei genauerer Besichtigung der einzelnen Efflorescenzen die Ränder der Bläschen von einer leichten Congestion roth umsäumt. In dieser Hinsicht ist zwischen der *M. alba* und *crystallina,* d. i. zwischen dem Schweissfriesel und der idiopathischen Erkrankung, kein eigentlicher Unterschied aufzufinden.

Diagnose. Die Erkennung der Miliaria wird nach dem Gesagten kaum Schwierigkeiten bereiten. Die thautropfenähnliche Beschaffenheit der Bläschen mit ihrem durchsichtigen Inhalte, der nie zu einem anderen Contentum sich umgestaltet, und das regelmässige Vorkommen an gewissen Localitäten lassen diese Erkrankung leicht erkennen. Eine Verwechslung mit anderen Erkrankungen könnte nicht leicht vorkommen, mit Ausnahme des vesiculösen Eczems, welches nur für kurze Zeit einem ungeübten Arzte als Miliaria imponiren könnte. Da jedoch die Bläschenbildung beim Eczem keine so gleichmässige und universelle, die subjective Erscheinung des Juckens und Brennens sehr ausgebreitet und die Umwandlung der Bläschen in andere Efflorescenzformen eine ziemlich rasch zu beobachtende Erscheinung ist, so wird man die Miliaria von dem vesiculösen Eczem schon viel früher zu unterscheiden wissen, bevor es noch zu den anderen Bildern der nässenden oder schuppen- und krustenbildenden Erkrankung kommt. Andere Formen als die genannten, wie etwa Herpes, Erythembildungen u. s. w., dürften kaum in Betracht kommen. Von fieberhaften Erkrankungen dürfte man im Prodromalstadium des Scharlach und des Masernexanthems mitunter zu Verwechslungen sich verleiten lassen, wenn man die Dignität der Exantheme äusser Acht lässt. Beim Scharlach kommen wohl im ersten Stadium der Erkrankung, nachdem eine diffuse Röthe über den ganzen Stamm oder über den grössten Theil desselben sich ausgebreitet hat, Bläschengruppen zum Vorschein (Scharlachfriesel), doch wird das intensive Fieber, die ausgebreitete Hautröthe, die begleitenden Halserscheinungen u. s. w. das Grundleiden leicht erkennen lassen und den Bläschenausbruch, der auch bald schwindet, nur als eine wesenlose Complication zu betrachten gestatten. Ein Gleiches gilt für den Masernausbruch, wo wieder die umschriebenen, hanfkorngrossen, rothen Flecken das charakteristische Exanthem der Morbillen darstellen und die begleitenden catarrhalischen Affectionen der Schleimhäute gegen den Bestand einer Miliaria sprechen.

Aetiologie. Man kann für das Entstehen des Frieselausschlages sowohl innere als äussere Krankheitsmomente geltend machen, insoferne selbe die Proruption des Exanthems entweder direct veranlassen oder nur indirect darauf Einfluss nehmen. Doch ist es sehr schwierig, bei der Mannigfaltigkeit der ätiologischen Beziehungen eine bestimmte Form der Krankheitsursachen, als den Ausbruch der Miliaria veranlassend, allein zu beschuldigen. Wollte man letzteres gelten lassen, so könnte man höchstens die Einwirkung einer anhaltenden und reichlichen Schweissbildung auf der Haut als ein irritirendes Moment betrachten, demzufolge die allgemeine Decke eine Veränderung erleidet, die als Bläschenausbruch zu Tage tritt; doch giebt es wieder Fälle, wo Kranke bei anderen ohne Schweissausbruch verlaufenden Leiden eine Miliaria aufweisen. Demzufolge ist die Miliaria die Begleiterin fieberhafter und schweisserzeugender Erkrankungen ebensowohl wie apyretischer Zustände. Ersteres gilt für jene Fälle, wo die *Miliaria crystallina* im Gefolge von Typhus, Cholera, Gelenksrheumatismus etc. erscheint, das Exanthem ist in solchen Fällen eine intercurrirende oder begleitende Erscheinung, und da die Schweissproduction in diesen Zuständen nicht immer so reichlich und gleichmässig erfolgt, als dass man die etwaige Miliaria von selber ableiten könnte, so dürfte die Annahme, dass der Friesel in einer Reihe anderer Fälle wahrscheinlich aus denselben Krankheitsursachen sich entwickelt, welche die genannten Erkrankungen veranlasst, gerechtfertigt sein. Man könnte dergestalt eine Analogie zwischen der Miliaria und einzelnen fieberhaften Processen ebenso feststellen, wie man dies von der Roseola, beim Typhus oder der Cholera, dem Herpes labialis bei manchen Wechselfieberanfällen, dem Erythem bei Gelenksentzündungen u. s. w. manchmal behauptet. HEBRA hält die *Miliaria crystallina* für einen metastatischen Process,

der im Verlaufe schwerer Allgemeinerkrankungen sich entwickelt, wie nach vorausgegangenem Schüttelfrost oder heftigem Fieberausbruch, welcher von einem Eiterherd innerhalb des Organismus unterhalten wird. Diese Ansicht ist wohl nicht genügend zu begründen, weil die metastatischen Processe auf der Haut, wie wir sie häufig bei puerperalen oder typhösen Processen wahrzunehmen vermögen, nicht mit so rasch verlaufenden, sondern mit schweren, das Unterhautgewebe ergreifenden und in ernsterer Form sich kundgebenden Zufällen, wie weitverbreiteter Infiltration, Eiterbildung, Gangränescenz, zu manifestiren pflegten. Uns scheint es viel wahrscheinlicher, den Friesel als eine symptomatische Angioneurose zu bezeichnen, indem das krankheitserzeugende Agens, falls es von einer allgemeinen Infection aus wirkt, durch Lähmung der Vasoconstrictoren oder Reizung der Dilatatoren eine rasch entstandene Exsudation innerhalb der einzelnen Haarfollikel oder Schweissdrüsengänge zur Folge hat, welche den Bläschenausbruch nach sich zieht. Diese Auffassung findet ihre Begründung in den Bläscheneruptionen, wie wir sie für gewisse Herpesarten zu reclamiren vermögen. Mitunter erscheint der Friesel auch in Begleitung anderer Exantheme und namentlich findet man in gewissen Epidemien das Scharlachexanthem von einem Miliariaausschlag begleitet, selber hat jedoch keine besondere Bedeutung, indem er nur eine vorübergehende Complication des Scharlachs darstellt. Für solche Fälle kann man die Ursache des Bläschenausbruches auch nur in einer Reflexaction des fieberhaften, contagiösen Leidens suchen; er verhält sich demnach in ebensolchem causalen Zusammenhang, wie der Frieselausschlag nach dem Puerperium zu selbem u. s. w.

Prognose. Die Vorhersage ist bei der Miliaria in Bezug auf deren Verlauf und schliesslichen Ausgang immer eine günstige, da der übrige Organismus durch dieselbe nicht weiter tangirt wird. Man kann demnach aus dem Vorhandensein dieser Erkrankung ebensowenig als aus deren raschem Verlaufe irgend eine richtige Voraussage über das sie veranlassende oder selbes begleitende Grundübel machen, da man sowohl in gutartigen als in schlecht endigenden Fällen den Frieselausschlag immer gleichmässig entstehen wie vergehen sieht. Die Bedeutung, die man demnach in früheren Jahrzehnten diesem Bläschenexanthem in prognostischer Hinsicht beilegte, hat heute jeglichen Werth verloren und man wird wohl selten mehr Gelegenheit finden, ein etwa durch unvernünftige Behandlung hervorgerufenes Frieselexanthem zu prognostischer Beurtheilung verwerthen zu können. Die Furcht vieler Aerzte, dass durch einen zurückgetretenen Frieselausschlag eine schwere Allgemeinerkrankung veranlasst werden könnte, eine Annahme, wie sie noch vor einigen Decennien in medicinischen Lehrbüchern ausführlich erörtert wurde, ist jetzt nur noch bei ungebildeten oder dem auf seine ärztliche Erfahrung pochenden, sogenannten „gebildeten" Laienpublicum hier und da anzutreffen; doch kann das den rationellen Arzt nicht abhalten, in solchen Fällen sein bestimmendes nüchternes Urtheil abzugeben. Selbst dort, wo ein unvernünftiges Heilverfahren, das an die Schwitzcuren vergangener Jahrhunderte anknüpft, eingeschlagen wurde, wird man den Ausbruch und den Ablauf des Schweissfriesels wohl nach seinem wahren Werthe zu beurtheilen wissen. Immer muss das Grundleiden, nie aber das in Rede stehende Bläschenexanthem zum Gesichtspunkte für die Prognose dienen.

Therapie. Die Behandlung des Friesels kann nach all dem Gesagten nur eine rein exspectative sein. Wo es sich um einen durch künstliche Schweissproduction hervorgerufenen Ausschlag handelt, dort wird das künstlich provocirte Exanthem einem richtigen Verhalten, das man dem Kranken anordnet, alsbald weichen, wo jedoch der Friesel als angioneurotische oder, nach HEBRA, als metastatische Affection sich einstellt, dort ist es geboten, den Ausschlag nur sich selbst zu überlassen und durch keine weiteren therapeutischen Eingriffe zu beeinflussen. Wir können auch hier die Worte BATEMAN's anfügen, welche er betreffs der Behandlung des Friesels äusserte: „das Vorkommen der tödtlichen Miliaria gereicht den Aerzten zur grössten Schande, indem sie offenbar das Resultat einer schlechten Behandlung war, entsprungen aus der falschen Ansicht über das

Entstehen und die Wesenheit dieser Krankheit. Was daher spätere Aerzte immer als ein Heilmittel gegen den Frieselausschlag angegeben haben und theils in innerer, theils in äusserer Form zur Anwendung gebracht haben, war jedesmal, sobald es von eingreifender Wirkung sein sollte, vollkommen überflüssig." — Wenn man daher, bei welcher Affection immer, das Grundübel nach den bekannten Principien behandelt und das heutzutage bei Fieberzuständen allgemein giltige kühlende Heilverfahren in Anwendung zieht, so wird man dabei die Miliaria eben so gut, ja gewiss noch rascher verlaufen sehen, als wenn man durch reizende Heilmittel das Exanthem direct therapeutisch angreift. Am besten ist es daher, die Miliaria sich selbst zu überlassen; ist geringes Jucken oder Spannung in der Haut vorhanden, so kann man durch Bestreuen der Haut mit *Pulv. amyli* oder *oryzae* diese Erscheinung leicht mildern; entwickelt sich aus der Miliaria, aus welchem Grunde immer, eine andere Hautaffection, wie ein eczematöses oder erythematöses Leiden, so kann man dann die gegen selbe gebräuchlichen Mittel in Anwendung ziehen.

Literatur: [1]) Die grossen Volkskrankheiten des Mittelalters. Histor.-patholog. Untersuchung in erweiterter Bearbeitung herausgegeben von Dr. Aug. Hirsch. Berlin 1865, pag. 139 u. ff. — [2]) l. c., pag. 313. — [3]) A. a. O., pag. 338. — [4]) Darstellungen der Hautkrankheiten. Aus dem Englischen übersetzt von Hahnemann. Halle 1805, pag. 365.

E. Schwimmer.

Miliartuberkulose, s. Lungenschwindsucht, XII, pag. 240.

Miliary fever, s. Recurrens.

Militär-Gesundheitsdienst ist derjenige Zweig militärärztlicher Dienstleistung, welcher die Aufgabe hat, die bewaffnete Macht eines Volkes gesund und schlagfertig zu erhalten. Die ersten Anfänge eines Militär-Gesundheitsdienstes reichen bis zur Mosaischen Gesetzgebung und Hellenischen Heldenzeit zurück. Im 3. Buch Mosis, Cap. 4, Vers 11 und 12, heisst es: „Aber das Fell des Farren mit allem Fleisch, sammt dem Kopf und Schenkel und das Eingeweide, und den Mist, das soll er alles hinausführen ausser dem Lager, an eine reine Stätte, da man die Asche hinschüttet, und soll es verbrennen auf dem Holz mit Feuer." Und im 5. Buche, Cap. 23, Vers 12 und 13: „Und du sollst aussen vor dem Lager einen Ort haben, dahin du zur Noth hinausgehest. Und sollst ein Schäuflein haben, und wenn du dich draussen setzen willst, sollst du damit graben, und wenn du gesessen bist, sollst du zuscharren, was von dir gegangen ist."

Die Homer'schen Gesänge enthalten zahlreiche Stellen, welche die gesundheitlichen Massnahmen der altgriechischen Kämpfer beweisen. So kannte man z. B. gar wohl die erschlaffende Wirkung des Weines (Ilias, VI, 263), und darum mischte man ihn vor dem Genusse mit Wasser (Ilias, IX, 203; Odysee, IX, 209 etc.). Die Unterkünfte im Trojanischen Kriege waren leichte, der Luft zugängliche und doch vor den Witterungsunbilden schützende Bauten aus Stämmen (Ilias, XXIV, 450 ff.) mit Schilfdächern — also Baracken. In der Bekleidung passte man sich den Tagesschwankungen der Lufttemperatur an, indem man z. B. vor dem Schlafengehen den Chiton auszog und sich mit schlechteren Wärmeleitern (Fellen etc. [Odysee I, 443 etc.]) bedeckte.

Diesen Belegstellen gegenüber hat man freilich an der Voraussetzung festzuhalten, dass man sich damals nur nach der Richtschnur überlieferter Gebräuche, also mehr unwillkürlich als bewusst gesundheitsregelrecht verhalten hat, und dass jene Zeit das kostbare Geschenk eines auf wissenschaftlicher Grundlage aufgebauten Gesundheitssystems nicht besessen hat.

Letzteres gilt auch vom ganzen übrigen Alterthum und Mittelalter, obschon man frühzeitig klare Einsicht in die Wirkungen des Gesundheitsdienstes erlangte. Diese Einsicht geht deutlich aus jener oft genannten Unterhaltung zwischen Cyrus und Kambyses (Cyrop, I, 6, 15 f.) hervor, in welcher der Vater bemerkt: „Aber, mein Sohn etc., so handeln auch die Aerzte erst dann heilend, wenn Jemand krank geworden ist. Für dich aber wird es sich mehr ziemen, Sorge für

die Gesundheit zu tragen. Dass von Haus aus das Heer nicht Noth leide, darauf musst du achten.“ — „Und durch welche Mittel werde ich fähig werden, dies zu thun, mein Vater?“ — „Wenn du mit Bestimmtheit eine gewisse Zeit an einem und demselben Punkte zu verbleiben gedenkst, so darfst du vor allem ein gesundiges Lager*) nicht ausser Acht lassen; du wirst hierin nicht fehlen, wenn dir dies nur am Herzen liegt. Die Leute reden ja beständig über ungesundige und über gesundige Gegenden; als belehrende Zeugen aber lassen sich für beide die menschlichen Körper und Hautfarben beibringen. Ferner indess genügt es nicht, die Gegenden berücksichtigt zu haben, sondern du hast auch zu erwägen, wie du auf dich selbst bedacht sein wirst, um gesund zu sein.“

Im ähnlichen Sinne sieht man später den Hellenischen Feldherrn Iphikrates wirken, welcher 374 v. Chr. die Bewaffnung verbesserte und weiterhin eine sehr zweckmässige Fussbekleidung ersann. Unsere heutigen Stiefel hat, wie behauptet wird, Julius Cäsar erfunden: Von den ihm vorgelegten Modellen haben ihm die Lederrohre am meisten gefallen; bei ihrem Anblicke hat er ausgerufen: „Isti valent“ — aus welchen Worten das deutsche „Stiefel“ entstanden sein soll. Wie hoch übrigens die Römer den Gesundheitsdienst über den Krankendienst stellten, zeigt der Militärschriftsteller VEGETIUS (um 375 n. Chr.), welcher räth**): Die Truppen sollen nicht zu lange in grösserer Menge in einer und derselben Gegend sich anhäufen; denn dadurch wird die Luft verderbt und die gefährlichste Seuche erzeugt. Sie sollen nicht auf trockenen, schattenlosen Hügeln und im Sommer nicht ohne Zelte lagern. Sie sollen keinen Mangel an Holz und Bekleidung haben. Ein Trunk schlechten Wassers erzeugt gleich einem Gifte eine Krankheit. Tägliche Uebungen sind nach der Meinung kriegserfahrener Männer der Gesundheit zuträglicher als die Aerzte etc.

Auch bei den Schriftstellern des Mittelalters sucht man nicht ganz vergebens nach militärischen Gesundheitsvorschriften. Solche fand ich bei dem Araber RHAZES (um 850—932 oder 923) in einem lateinisch geschriebenen venetianischen Sammelwerke vom Jahre 1497, und zwar im 13. Capitel des 6. Tractats. Hier liest man unter der Ueberschrift *„De mansionibus expeditionum vel eorum qui sunt in castris“* folgende Rathschläge:

„Diejenigen, welche sich in einem Lager befinden, müssen im Sommer an hohen Stellen und auf Hügeln bleiben. Auch müssen die Zelte gegen den Nordwind gerichtet werden, und soll zwischen zwei Zelten ein grosser Zwischenraum gelassen werden. (Schlacht-)Thiere sind so weit wie möglich von den Zelten entfernt zu halten. Im Winter sei das Verhalten ein entgegengesetztes: Man verweile an tiefgelegenen Plätzen und bevorzuge den Fuss von Bergen und Hügeln. Auch seien die Zelte nach Süd und Ost gerichtet und abwechselnd mit einander verbunden. Wenn ein feuchter Südwind weht, werde die Kost vermindert und der Wein ganz weggelassen; die militärischen Uebungen aber sollen zunehmen. Wenn die Luft trocken ist, so geschehe das Entgegengesetzte.

„Wenn viele Rinder krank sind, so sollen sie weit vom Lager getrennt bleiben, so zwar, dass sie nicht oberhalb, sondern unterhalb der Windrichtung ihren Platz erhalten. Wenn an Stellen des Lagers sich bösartige Thiere aufhalten sollten, so sind dieselben, soweit thunlich, hinauszutreiben; es sind Mittel anzuwenden, welche diese Thiere aus ihren Schlupfwinkeln herausjagen und tödten.

*) ὑγιεινός ist an dieser Stelle, welche ich, da sie meist fehlerhaft übersetzt ist, wörtlich wiedergegeben habe, vom Lager, also im Sinne von „der Gesundheit zuträglich“ gebraucht. Die Römer hatten dafür *„saluber“*, was auch wir noch für die der Gesundheit förderlichen Dinge verwenden, obschon wir dieses Fremdwort entbehren könnten, wenn wir uns entschliessen könnten, den Ausdruck „gesundig“ mehr einzubürgern. H. F.

**) Vegetius, *De re militari lib. 3. cap. 2: „Si diutius in iisdem locis militum multido consistat“ etc. „aëre corrupto perniciosissimus nascitur morbus, qui prohiberi non potest aliter nisi frequenti mutatione castrorum“ etc. „Ne aridis, et sine opacitate arborum campiscant collibus, ne sine tentoriis aestate milites commorentur“ etc.*

„Auch wenn Kräuter oder schädliche Bäume, aus welchen scharfe oder gesundheitswidrige Gerüche strömen, da sind, so müssen dieselben verbrannt werden, oder man schlägt auf der oberhalb der Windrichtung gelegenen Seite seinen Sitz auf.

„Ausserdem ist Speise und Trank, in Folge deren viele im Lager krank werden, mit der grössten Sorgfalt zu beachten.“

Einschlagende, die Gesundheitslehren der Schule von Salerno enthaltende Mittheilungen sind dem Arzte ARNALDUS VON VILLANOVA zu verdanken. Die Lebensbeschreibung dieses Schriftstellers, welcher von 1235—1312 lebte, findet sich im „Biographischen Lexikon“ (Wien 1884), Bd. I, pag. 195. Sein umfangreichstes Werk, dessen Echtheit freilich angezweifelt wird, ist das „Breviarium“ — ein Abriss der gesammten Heilkunde. Eine Sonderausgabe desselben (Venet. 1497) findet sich u. A. in der Universität Leipzig. Hier beruft sich ARNALDUS auf HIPPOKRATES, RHAZES und AVICENNA; der Gesundheitspflege aber ist ein besonderer Abschnitt nicht gewidmet. Dagegen befinden sich in der Gesammtausgabe seiner Werke mehrere Bücher über die Gesundheit; namentlich das *„Regimen Salernitanum“* und das im Folgenden zu besprechende *„De regimine castra sequentium“*. Die für diese Zeilen von mir benutzte Gesammtausgabe ist 1514 in Lyon herausgekommen und zählt 398 Folioblätter.

Die Gesundheitsregeln in *„De regimine castra sequentium“* sind folgende *):

„Ein Heer darf das Lager für längere Zeit nicht an sumpfigen Stellen aufschlagen. Wo auch ein Lager abgesteckt wird, immer wird es der Heerführer nach der Gegend hin aufschlagen, wo die Winde von den Bergen her wehen, und zwar die Landwinde oder der Westwind, welcher mit seiner Feuchtigkeit den Duft der Bäume annimmt.

„In dem Zelte, wo der Heerführer liegen wird, möge die Kichererbse oder die Wolfsbohne, in Wein nass gemacht, auf glühende Kohlen gethan werden. Ein Goldstück **) wird er (der Heerführer) auf dem Kopfe tragen und einen Kranz von Steinen ***) vom Halse bis zur Brust herabreichend von Tages Anfang an.

„Wenn das Heer von einem Orte zum anderen geführt werden soll, so mögen auf Entfernung von ein- oder zweitausend Schritten Fusssoldaten mit dicken Sohlen beschuht vorausgehen und auf und neben den Wegen beobachten, ob eiserne Fussangeln †) hingestreut sind und mögen sie aufsammeln.

„Ebenso sollen sie die Quellen prüfen, ob etwa daselbst Sumpfboden vorhanden sei; und sie mögen von dem Wasser trinken, auch wenn ebenda nur entwurzelte und abgestorbene Pflanzen sind.

„An Flussufern werden sie bemerken, ob irgend ein langer Balken in querer Richtung niedergelegt ist. Wenn derselbe nicht beseitigt werden kann, so möge man oberhalb desselben Wasser schöpfen, oder, falls unterhalb, tausend Schritte entfernt.

„Wie an den Quellen soll das Wasser auch der Cisternen und Brunnen geprüft werden. Zu diesem Behufe wird über dem Wasserspiegel ein Feuer angezündet. Wenn eine pechartige oder fettige Masse obenaufliegt, so soll sie aus der Tiefe herausgeholt werden; ist es Wasser einer Cisterne, so meide man es ganz; ist es Brunnenwasser, so pumpe man es zunächst aus.

„Falls die erwähnte Prüfung nicht stattfinden kann, so durchfeuchtet man einen weichen und ganz weissen Leinwandbausch mit dem (zu prüfenden) Wasser; man presst ihn dann aus, schnürt ihn mit einem Faden zusammen und hängt ihn an die Sonne oder in die Luft. Wenn er ausgetrocknet ist, wird er wieder entfaltet, und wenn Flecke von irgend einer Farbe auftauchen, so ist es sicher,

*) In freier Uebersetzung des schlechten und schwer verständlichen Latein. H. F.

**) Das Gold stand als Heilmittel bei Arnald in hohem Ansehen. H. F.

***) Vielleicht Edelsteine als Amulettes. H. F.

†) Fussangel wird als *tribulus* der Römer von Vegetius erwähnt und ist eine mit Stacheln besetzte und für die Verletzung der Füsse der Pferde bestimmte Kugel. H. F.

dass das Wasser schädlich ist; ist aber der Bausch nirgends fleckig, so wird es gesundig sein.

„Damit ein Heer vor Seuche bewahrt bleibe, so sollen überall ausserhalb seiner Aufenthaltsgrenzen Gruben, wie sie ein Bergmann gräbt, hergerichtet werden, in welche Leichen und die Abfälle lebender Wesen hinein geworfen werden; und wenn dieselben halb voll sind, werden sie vollends mit Erde zugeschüttet.

„Fette Menschen sollen neben ihren Speisen ein Pulver aus auf Essig aufgegossenem und dann getrocknetem Coriander nehmen" u. s. w. (folgen noch einige werthlose Recepte zu Gesundheitspulvern).

Obschon in dieser Darlegung ARNALD'S Einzelnes uns lächerlich erscheinen muss und man obendrein nicht behaupten darf, dass dieselbe inhaltsreicher sei, als die 400 Jahre ältere des RHAZES, so heimelt sie uns doch besonders durch eine Richtung an — und das ist die vornehmliche Sorge um gutes Trinkwasser. Es liegt hierin der Beweis, dass das Trinkwasser schon mindestens 600 Jahre vor dem Richterstuhle der empirischen Militärgesundheitspflege steht, und dass man sich bereits im Mittelalter vor den Gefahren schlechten Trinkwassers durch eine der vorzüglichsten Massregeln (das Trinkwasser-Commando) zu schützen gesucht hat.

Erst in den letzten beiden verflossenen Jahrhunderten und im Anfange des jetzigen ist das Interesse an dem Militär-Gesundheitsdienste so geweckt worden, dass sich die militärärztlichen Schriftsteller (vergl. z. B. PRINGLE) dazu verstanden, in ganzen Theilen ihrer Werke sich mit der Verhütung von Krankheiten zu beschäftigen, und dass gerade die bedeutendsten Heerführer diesem Dienstzweige eine besondere Aufmerksamkeit zuwendeten. Turenne (1611—1675), der grösste Feldherr zu Ludwig XIV. Zeit, zeichnete sich durch eine Schonung gegen den Feind in einer für die damalige Zeit ganz ungewöhnlichen Weise aus und ehrte sich durch den Ausspruch: *„Mon bien le plus précieux c'est la santé du soldat."* Wie massgeblich Friedrich der Grosse auch auf dem Gesundheitsgebiete dachte, geht genugsam aus seinen Aussprüchen hervor: „Es kommt nicht blos auf Recepte an, sondern auch auf alle übrigen Vorkehrungen und Anstalten, die man bei einer Armee zur Verhütung von Krankheiten macht" und: „Wenn man eine Armee bauen will, so muss man mit dem Bauche anfangen, denn dieser ist das Fundament davon" — ein Wort, welches an das französische *„Les soldats ont le coer dans le ventre"* erinnert.

Auch der scharfblickende Napoleon I. bekannte — vielleicht gewitzigt durch die Erfahrungen mit seinen kindlichen Nothsoldaten —: „Der Gott der Schlachten neigt sich stets auf die Seite, wo die kräftigsten Soldaten stehen."

In der neuesten Zeit und insbesondere seit den Erfahrungen des Krimkrieges zweifelt Niemand mehr an dem Kriegs- und Finanzwerthe des Militär-Gesundheitsdienstes. Man weiss es, dass der Mangel an gesundheitlichen Vorkehrungen Seuchen den Einbruch in die Reihen des Kriegsheeres erleichtern, die Operationen des letzteren lähmen, den Sieg des Feindes ermöglichen und die Existenz einer Nation gefährden kann, und man weiss es ebenso gut, dass nichts so theuer ist wie Krankheit und nichts so einträglich wie die Ausgaben, welche Gesundheit und Arbeitskraft vermehren. Die Engländer gaben, um ihr Heer seuchenfester zu machen, im zweiten Winter des Krimfeldzuges für gesundheitliche Massnahmen 15 Millionen Francs aus, verloren zu dieser Zeit nur 606 — statt, wie voraus zu vermuthen war, 21,700 — Todte und haben somit durch die am Leben Gebliebenen rund 63 Millionen Francs erspart. Durch die seit dem Krimkriege im Britischen Reiche eingeführten Massnahmen werden jährlich nach DE CHAUMONT'S Berechnung 5000 Mann vor dem sicheren Untergange geschützt; dies entspricht einer Geldsumme von $^1/_2$ Million Pfund Sterling.

Der Militär-Gesundheitsdienst erstreckt sich auf die militärischen Unterkünfte (Luft, Boden, Wasser, Anlage und innere Einrichtung derselben), die militärische Bekleidung, Ernährung, die dienstliche und ausserdienstliche Lebensweise und den unmittelbaren Schutz gegen Krankheiten.

In allen civilisirten Heeren hat dieser Dienst die Form eines wissenschaftlich durchdachten Systems gewonnen, und überall werden seine specifischen Beziehungen gelernt, geübt und gelehrt. Insbesondere sind inhaltsreiche Lehrbücher über die Anwendung der öffentlichen Gesundheitspflege auf die bewaffnete Macht erschienen — ich erinnere nur an die bislang unerreichte Militärgesundheitspflege von W. ROTH und LEX —, welche, zugleich mit dem Plane meiner Darstellung, mich der Aufgabe entheben, hier mehr zu bieten, als einen ganz kurzen Abriss der für das Militär gemeingiltigen Gesundheitsregeln.

Militärische Unterkünfte.

Militärische Wohnungen werden im Alterthum durch die römischen Lager und die Befestigungen von Carthago, im Mittelalter durch die zahlreichen, jetzt noch in Resten vorhandenen Militäranlagen der Araber in Spanien repräsentirt. Sonst fand die Unterkunft bei den Bürgern statt, bis zu Ludwig IV., welcher 1694 die ersten Casernen in Frankreich bauen liess.

Das Wohnhaus des Soldaten ist zu Friedenszeiten in der Garnison die Caserne, welche in Bd. III, pag. 683 u. ff. abgehandelt worden ist.

Ausserhalb der Garnison kommt für die Unterbringung von Militärpersonen das schon von den ältesten Völkern gekannte Feld-Lager zu Wohn- oder zu Uebungszwecken oder meist für beide Zwecke in Betracht. Es giebt ständige Lager mit Garnisoneigenschaften und dem baulichen Gepräge des Daueraufenthaltes, wie in Frankreich und England, und zeitliche Lager für periodische Uebungen und Feldzüge.

In Deutschland entstehen nur ganz vorübergehende Lager gelegentlich der Herbst- und zu Schiessübungen. Ein grosses Uebungslager fand zusammen mit den russischen Truppen 1835 bei Kalisch statt; ein Friedenslager für eine Division bestand 1865 vier Wochen lang auf der Lockstädter Haide in Holstein.

Bestimmungsgemäss soll der Lagerplatz trocken und gesundig liegen, nahe an einem See oder fliessendem Wasser. Bei der Anlegung ist besonders zu rücksichtigen auf gutes Koch- und Trinkwasser und auf die Möglichkeit der Wäschereinigung. Nach der Art der Unterbringung unterscheidet man die Lager in Freilager, Hüttenlager, Zeltlager, Barackenlager und Garnisonlager. Diese Reihenfolge bezeichnet zugleich den Grad der Ständigkeit des Lagers, insoferne Freilager in obdachlosen Bivouaks, die unmittelbar vor dem Feinde bezogen werden, bestehen und Garnisonlager feste Dauerwohnungen zu ständigem, garnisonähnlichem Aufenthalte darbieten. Die Hütten liegen mit ihrer Grundfläche mehr oder weniger unter der Erdoberfläche in Folge von Ausgrabung und Anschüttung, so dass sie sich in der Form Erdlöchern oder an Bergabhängen Erdhöhlen nähern; sie dienen meist zum Schutze gegen die Kälte und haben daher eine auf einem niedrigen stämmigen Gerüste liegende massige Bedeckung aus allen Arten schlechter Wärmeleiter, und ausserdem so wenig wie möglich Oeffnung nach aussen.

Die in Deutschland erprobten Lagerhütten sind nur Strohhütten und, was die Form anlangt, hauptsächlich conische, auch Markisen- und viereckige Hütten.

Die Zelte sind leichte, luftige Bauten über der Erde mit einem feststehenden Gerüste, meist aus Holz oder Eisen und mit leichter, beweglicher, wasserdichter Bedeckung, welche, wie das Gerüst, im Erdboden befestigt wird. Die in Deutschland gebräuchlichen Mannschaftszelte sind conisch aus Drillich und Stangen; eines derselben wiegt trocken 83 Pfd. und nimmt 15 Mann mit Gepäck und ohne Gewehr auf. Andere sind Markisenzelte von Drillich, welcher dachförmig auf einem von 2 Zeltstangen getragenen Balken ruht; sie wiegen 49 Pfd. und nehmen 6 Mann auf.

Vortreffliche (Manöver-) Zelte für Officiere liefern L. Stromeyer & Co. in Constanz; deren Manöverzelt Nr. 3 für 2—3 Personen ist 2·3 M. hoch, bis zur Dachkante nur 2 M., 2·1 M. lang und 2·1 M. breit; die bedeckte Bodenfläche hält 4·4 Quadratmeter, Gewicht 20 Kgrm., Gestänge aus Eisen in Regenschirmform.

Der Preis beträgt bei demjenigen aus wasserdichten Baumwollzwirntuch 65 Mark, bei wasserdichtem Baumwollsegeltuch oder Flachssegeltuch 75 Mark. Beim Aufstellen steckt man die aus 2 Theilen bestehende Eisenstange, welche 0·3 M. in die Erde dringt, in die Spitze des Zeltes, richtet dasselbe auf und führt die 4 Seitenarme in die 4 Dachecken. Die Befestigung im Boden geschieht mittels 9 Zeltpflöcken. An der Vorderkante des Daches lässt sich wohl auch mit 2 Stäben und 2 Spannseilen ein Vordach anbringen.

Fig. 14.



Manöverzelt für 2 - 3 Personen.

Die Baracke (spanisch: baracca = Fischerhütte) bildet den Uebergang zum Hause und steht zwischen diesem und dem Zelte, mannigfache Uebergänge darstellend. Die reine Baracke ist eine Bude, also ein leichter Bau, welcher allenthalben aus Holz besteht. Als Begriffsbestimmungen für die Uebergangsformen schlage ich folgende vor: Während das Zelt nur aus einem Stangengerüst und einem beweglichen und faltbaren Mantel besteht, tritt zum Barackenzelte in untergeordnetem Umfange noch Holzbau — sei es als Dielung, sei es als Verstärkung der Wände oder des Daches; an diesem Begriffe ändert sich nichts, wenn an Stelle des Holzes ein, im Bezug auf Widerstandsfähigkeit dem Baumholze gleichkommender Stoff, z. B. Rohr, verwendet wird. Die Zeltbaracke ist vorwiegend hölzern, nur sind einzelne Theile, z. B. die Wände oder Dach oder nur Bezirke derselben durch Leinwand oder ähnliche Stoffe ersetzt, oder es fehlt die Dielung. Am öftesten ähnelt die Baracke dem Hause, so dass ich von einer Hausbaracke oder Hausbude reden möchte, wenn wenige Theile, z. B. die Wände oder Stücke derselben aus mineralischen oder in der Widerständigkeit gleichwerthigen Materialien bestehen und von einem Baracken-Hause, wenn letzteres nicht zum kleinen Theil, sondern vorwiegend der Fall ist. Bei diesen Voraussetzungen muss man die Hausbaracke als die verbreitetste Form betrachten.

In Deutschland bestehen die Baracken für Gesunde hauptsächlich aus einer steinernen, über den Erdboden ragenden Gründung, auf welcher sich ein Ständerwerk erhebt, welches ausgemauert oder mit Brettern bekleidet ist und ein flaches Bretterdach trägt; der Fussboden ist gedielt und die Wände haben Fenster oder schliessbare Luken. Wählt man doppelte Wände, so erfüllt man den Zwischen-Raum mit Stroh u. dergl. Das Dach wird wohl auch für längere Benutzung mit

Dachpappe belegt. Leichter als diese Baracken (für Kriegsgefangene etc.) sind diejenigen in Friedenslagern.

Als Lager besitzt Oesterreich seit 1867 das bei Bruck an der Leitha, welches periodisch je von 12—14.000 Mann benutzt wird Die Abfälle gelangen in cementirte Gruben, welche vierzig Schritte von den bewohnten Räumen entfernt liegen.

Die Oesterreichischen Zelte sind theils conisch, $330^1/_2$ Pfund wiegend, sie nehmen 30 Mann auf und bestehen aus Zwillich und Stangen, theils Markisenzelte 10 Mann beherbergend, aus einem Drillichmantel mit Stangen bestehend und 58 Pfund wiegend.

Die Baracken im Lager zu Bruck trennen sich durch einen Mittelgang in zwei grosse Räume, von denen jeder 10 Unterofficiere und 90 Mann fasst. Sie bestehen ganz aus Holz (mit Fenstern), ermangeln aber der Dielung, so dass sie gewissermaassen blosse Zeltbaracken darstellen. Statt der Dielung ist der Boden mit einer dicken Lehmschicht tennenartig gestampft. Die Wände haben doppelte Verschalung.

In England giebt es Lager seit 1803; jetzt sind vier ständige Lager vorhanden, welche auch im Winter benutzt werden und somit Garnisonsunterkünften ähneln. Die bedeutendsten seit 1854 bestehenden sind diejenigen zu Aldershot und Curragh. Beide haben Holzbaracken, welche je 25 Mann aufnehmen können, die mittlere Belegungsstärke beträgt 10.000 Mann; alle Gesundheitsverhältnisse sind berücksichtigt. Die Wände der Baracken sind doppelt, dazwischen eine Luftschicht, die Dächer asphaltirt, Dimensionen 13 M. auf 7. Jede Baracke für Soldaten enthält ein Zimmer mit 25 eisernen Bettstellen, die Heizung geschieht durch canadische Oefen, auf den Mann kommen 45 Cbm. Luft. Die Ventilation ist vortrefflich, indem quadratische Luftöffnungen von 0·20 M., sowie Luftkamine theils mit den Heizungskaminen verbunden, theils getrennt und zum Dache hinausgehend vorhanden sind. Während die durchschnittliche Sterblichkeit in der englischen Armee 9·52 von 1000 beträgt, stellt sie sich in den Lagern nur auf 6·86.

Das Englische conische Zelt (Bell-tent) besteht aus Baumwolle oder Lein, wiegt gegen 60 Pfund, hat einen Grundflächendurchmesser von 4·20 M., eine Höhe von 3 M., einen Luftraum von 13·85 Cbm. und nimmt 12 (im Kriege 18) Leute auf.

Parkes hat im Army medical Department report for 1870 Angaben über ein von ihm erfundenes Zelt (Cape-tent), welches aus wasserdichtem Zeuge 3 Pfund schwer ist und wie der nordamerikanische Poncho einzeln als Regenmantel und wasserdichte Decke, zu zweien zusammengefügt, aber als Zelt für zwei Mann dienen kann, niedergelegt.

Der Markisenzelte, und zwar sehr umfangreicher, bedient sich England nur in Indien.

Die Lagerhütten baut das Englische Heer nur aus Holz, ebenso die Baracken. Letztere hatte es in der Krim für 12, 18 und 24 Mann.

In den ständigen Lagern sind die Mannschaftsbaracken, wie erwähnt, 13 M. lang, 7 M. breit und verschieden hoch. Die Wände haben doppelte Bretterlagen und sind auswendig mit Theer bestrichen. Das hölzerne Dach ist mit asphaltirtem Filz überzogen. Die Längsseiten haben Fenster, die Giebelseiten je eine Thür. Der Fussboden ist gedielt. Die Heizung geschieht durch canadische Kanonenöfen. Andernorts giebt es aus Fachwerkbau hergestellte Baracken — eigentlich Barackenhäuser oder Barackenkasernen.

Die Lagerlatrinen sind Tonnen, welche täglich geleert werden.

In Frankreich wurde 1803 bei Boulogne ein Barackenlager für 160.000 Mann mit 9673 Pferden angelegt. Unter Napoleon I. wurde indess das Bivouakiren vorgezogen. Während der Restauration bestanden das Lager zu Saint-Omer für Infanterie 1824 und das zu Luneville für Cavallerie 1826. Unter Louis Philipp gab es Uebungslager zu Metz, Fontainebleau, Compiègne 1837, Saint-Médard-sous Bordeaux 1845 — Alles Zeltlager.

Ueber Barackenlager macht MARVAUD folgende Mittheilungen:

1. Die Barackenlager vor Sebastopol 1854 bis 1856. Diese Truppen brachten ursprünglich nur Zelte und Schutzzelte mit. Im Winter musste gegen das rauhe Klima eine Anzahl von Hütten aufgeführt werden, welche aus Stein, Zaunwerk und Lehm bestanden und meistentheils eng und schlecht ventilirt waren. Die während des zweiten Winters aufgeführten Baracken der englischen Truppen waren in hygienischer Beziehung bei Weitem besser. Während die Sterblichkeit im ersten Winter bei beiden Armeen nahezu dieselbe war, betrug dieselbe im zweiten Winter für die englische Armee mit 50.000 Mann nur 17 Todte an Scorbut und Typhus, während die französische Armee mit 130.000 Mann in der gleichen Zeit 11.242 Mann an diesen Krankheiten verlor. Dieser Unterschied war nur auf die Verschiedenheit der Wohnungsverhältnisse zurückzuführen.

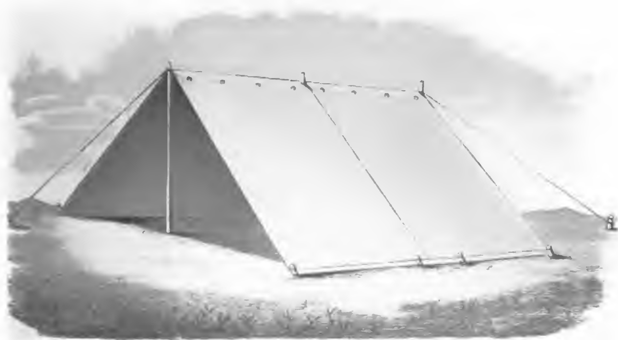
2. Das zweite Lager von Boulogne (1854 bis 1856) war mit ungefähr 100.000 Mann belegt und befand sich dicht am Meere auf der Höhe eines steilen Abhanges. Nur 1550 Mann lagerten unter Baracken, alle Uebrigen unter Zelten. In den Baracken, welche Wände aus Pfählen mit Strohfaschinen und Strohdächer hatten, kamen nur 2 Cbm. Luft auf den Mann; die Heizvorrichtungen waren sehr unvollkommen. Die Sterblichkeit erreichte durch Cholera, Typhus und Ruhr einen erschreckenden Grad, so dass im zweiten Semester 1854 von je 61 Mann einer starb; fast der vierte Theil der Mannschaften erkrankte.

3. Das Lager von Châlons trat 1857 an Stelle des von Boulogne, dasselbe ist von GOFFRES genau beschrieben worden. Seit 1858 wurden Barackenbauten hergestellt, und zwar bestanden hier 128 Mannschaftsbaracken aus Pisé-Bau, die senkrecht zum Lagerweg orientirt waren. Dasselbe wird jährlich vom Mai bis October mit 3 Divisionen Infanterie belegt, von denen 2 unter Zelten und 1 in Baracken liegt. Die Sterblichkeit überstieg bis 1869 3·43°/₀₀ nicht.

4. Das Lager von Sathonay bei Lyon nahm nur eine Division auf, welche in Baracken für je 60 Mann mit nur 5 Cbm. Luft pro Mann untergebracht war.

Seit dem letzten Feldzuge haben sich die Lager, besonders um Paris, stark vermehrt; hier bei der Hauptstadt sind es ständige Lager mit Garnisoneigenschaften (vergl. Einzelnes bei MARVAUD).

Fig. 15.



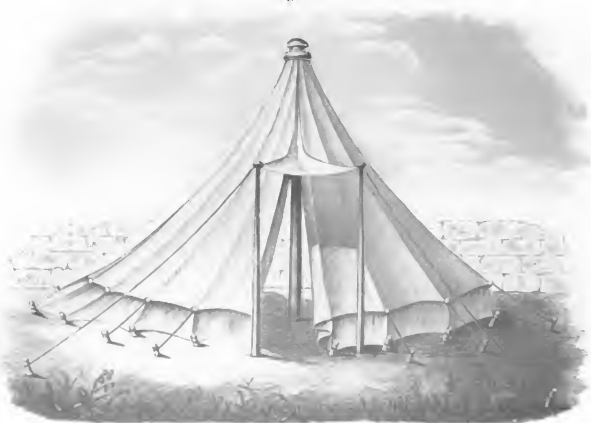
Tente d'abri.

Zelte wurden in das Französische Heer schon 1753 eingeführt, und zwar solche mit zwei Pfosten (Markisenzelte), 1778 wurden conische Zelte mit einem Pfosten angenommen. In Folge der Feldzüge in Algier wurden die von den

Mannschaften selbst mitzuführenden Schutzzelte — Tentes d'abri — etatsmässig: 1850 für Afrika und 1854 für **alle** Feldtruppen. Es belastet den Träger mit 1·820 Grm. und wenn es nass ist mit 2·250 Grm. Die kleineren Zelte nehmen 2—3, die grösseren 4—6 Mann auf; sie werden aufgeschlagen, indem über bockförmig gestellte Stäbe ein Stück Drillichmantelzeug gelegt wird.

Das Französische conische Zelt (Tente turque oder à marabout) besteht aus dichtem Drillich, der auf einer Stange von 3·5 M. Länge ruht; es ist für 8 Cavalleristen mit Sattelzeug oder 15 Infanteristen bestimmt und wiegt 57·5 Kgrm. (vergl. MORACHE, Traité etc. 1874, pag. 475). Der Durchmesser seiner Grundfläche beträgt 6 M., der Luftraum 30 Cbm. Einander entgegengesetzt sind zwei Thüröffnungen anzubringen.

Fig. 16.



Tente turque oder à marabout.

Das Französische Markisenzelt — Tente Taconnet oder Bonnet de police (Soldatenmütze) — ist elliptisch und hat ein Gerüst von zwei 2 M. hohen, senkrechten Stangen, auf welchen eine etwa 2 M. lange Firststange ruht, und einen Drillmantel. Die Bodenfläche ist 6 M. lang und 4·3 M. breit; der Luftraum beträgt ungefähr 24 Cbm. und das Gewicht 60 Pfund. An seinen zwei einander entgegengesetzt liegenden Thüröffnungen kann der Zeltmantel durch Stäbe markisenartig aufgehoben werden. Es nimmt zu Friedenszeiten 11—13 Infanteristen oder 8—10 Cavalleristen auf. Wegen seines geringen Widerstands gegen Windstösse scheint es aufgegeben zu werden.

Im Jahre 1863 fanden (nach W. ROTH) im Lager von Chalons Versuche mit einer Vorrichtung von **Martrez** statt, die dahin gingen, ein Stück wasserdichten Zeuges zugleich als Soldatenmantel und als Zelt zu verwenden.

In Brüssel 1876 fand sich wiederum eine Ausstellung derartiger Versuche von BOUYET, welcher einen Soldatenmantel, den er mit Knebelknöpfen an verschiedenen Stellen zuknöpft, als Zelt, Wagenplane, Trage, Hängematte, Feldbett etc. verwenden will.

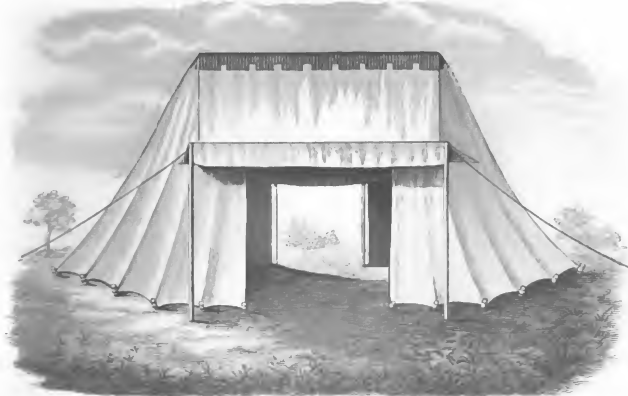
Von Baracken hat Frankreich von jeher, besonders im Krimkriege und in seinen ständigen Lagern, ausgedehnten Gebrauch gemacht. Die um Paris an letzter Stelle construirten Baracken sind 18·5 M. lang, 5·5 M. breit und an den

Giebelseiten 3·25 M. hoch. Jede Längsseite hat fünf Fenster und jede Giebelseite eine Thür. Die Wände sind aus Fichtenholz hergestellt und verschalt, hier und da doppelt, auch wohl innen mit Lehm gestrichen. Der Fussboden ist ohne Dielung.

Im Lager von Chalons bestanden die Latrinen für Unterofficiere und Mannschaften aus Gruben, welche von einem Wagenschuppen verdeckt waren, nur für Officiere aus Tonnen (Fosses mobiles). Näher den Zelten waren noch für die Nacht besondere Urinirrinnen eingerichtet. In den Lagern um Paris befinden sich Tonnen mit erhöhten Sitzen.

In Italien, und zwar in den am Rothen Meere besetzten Gebieten, werden Zeltbaracken verwendet, in welchen bei einer Bodenfläche von 100 Qm. 30 Mann mit Bettstellen untergebracht werden können. Wände und Dach sind doppelt, Material ist Holz und Leinwand, der Preis 1000 L.

Fig. 17.



Tente Taconnet (Französisches Markisenzelt alter Form).

In Russland werden zu den Uebungen die meisten Truppen in Lagern vereinigt. 1873 waren 26 Lager belegt. Das grösste ist das von Krasnoe Selo bei Petersburg, welches seit 1823 besteht und von Anfang Juni bis Mitte August rund 70.000 Mann aufnimmt.

Von Zelten hat Russland viereckige Leinwandzelte mit 4 Eckpfeilern und 1 Mittelpfeiler; sie sind von Rasenbänken umgeben und nehmen 12 bis 15 Mann auf. In Brüssel 1876 sah ich ein solches mit doppeltem Dache und dreifachem Thürvorhange, dessen Mittelhang unten aus Filz bestand.

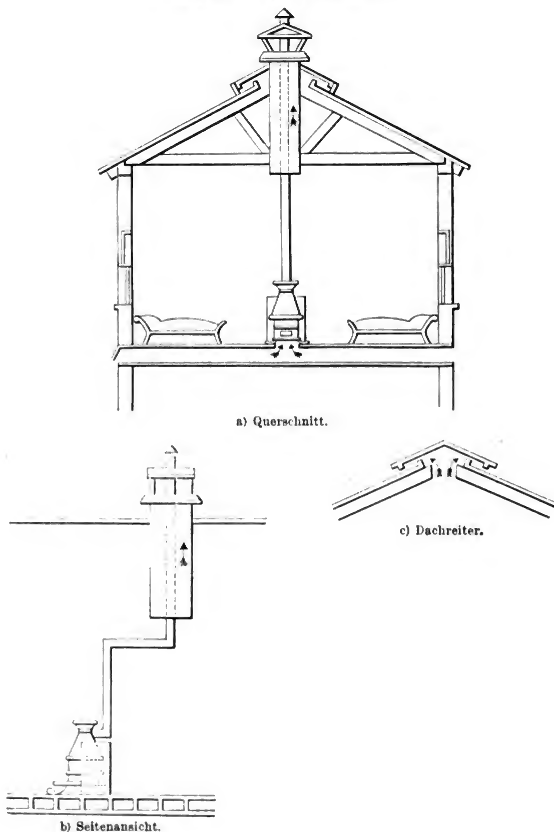
Im Kriege in Centralasien, namentlich auf den Feldzügen nach Chiwa und Samarkand, wurden statt der gewöhnlichen Feldzelte die Kibitken der Kirgisen und Kalmüken benutzt, welche vermöge ihres Filzes gegen Kälte und Hitze schützen. In Turkestan haben Kosakenabtheilungen von 800 bis 900 Mann den ganzen Winter in solchen Kibitken zugebracht. Im russisch-türkischen Feldzuge 1877/78 bildeten für das Kaukasusheer Zelte, von welchen die türkischen wegen des dichten Tuches den russischen vorzuziehen waren, die Hauptunterkunft, da die armenischen Wohnungen, zugleich Viehställe, ganz ungenügend waren, und Baracken wegen Holzmangels nicht gebaut werden konnten.

Die Baracken im Lager von Krasnoe-Selo sind nur für 1 oder 2 Officiere bestimmt, aus Brettern erbaut und mit solchen oder mit Schindeln bedeckt.

Das Dach springt auswärts vor und die Wände sind unten mit Rasenbänken belegt. Die dortigen Lager-Latrinen sind einfache Gräben hinter Brettwänden.

Die Nordamerikaner hatten während des Krieges das vielgebrauchte conische Sibleyzelt für 15 Infanteristen oder 13 Cavalleristen; die Ponchozelte, d. i. Schutzzelte, welche aus 2 Ponchos bestehen, die entweder vereinigt ein Zelt bilden oder einzeln zum persönlichen Schutze dienen; ein Poncho nämlich ist ein Stück Oelleinwand mit einem Schlitze in der Mitte, durch welchen der Kopf gesteckt wird; endlich besassen sie das Tente Knapsack von John Rider, welches aus wasserdichtem Gewebe (Guttapercha) und aus zwei Stäben besteht, es wiegt 3 Pfund und dient auf dem Marsche zum Tornisterschutze, bei der Rast zur Unterlage.

Fig. 18.
Amerikanische Baracke.



Die Baracken des Bürgerkrieges waren aus Holz in 2 Gestocken aufgeführt; jede war in zwei Hälften für je eine Compagnie getheilt. Die Heizung wurde mit Zinkmantel-Oefen bewirkt. Uebrigens war die Construction nach verschiedenen Gesichtspunkten schwankend (vergl. auch MORASCHE: Traité d'hygiène etc. 1. Aufl., pag. 506).

Die Latrinengruben der Feldlager wurden daselbst 1·50 M. tief hinter Hecken verdeckt, mit 0·70 M. hohen Querstangen angelegt; Erde wurde mehrmals täglich auf den Inhalt geschüttet, und der Graben wurde ausgefüllt, sobald er zu zwei Dritttheilen voll war.

In Bezug auf Lagereinrichtungen haben die Erfahrungen der verschiedenen Heere folgende sanitäre Grundsätze an die Hand gegeben:

Für Feldlager aller Art meide man morastige und sumpfige Gegenden und solche, welche der Ueberschwemmung von Flüssen, Regen oder schmelzendem Schnee ausgesetzt sind. Eng umschlossene Thäler, enge Schluchten sind nicht zuträglich; Sand- und Kreideboden ist gesundiger als undurchlässiger Lehmboden.

Waldbestand bessert Sumpfboden gesundheitlich nicht, ja gefährdet den sich ihm Anvertrauenden in höherem Grade. Man berichtet, dass General Séras 1809 vor der Schlacht bei Raab auf diese Stadt mit seiner Division marschirte und seine Truppen nur eine Nacht in einem grossen Walde lagern liess; schon am andern Morgen sollen viele seiner Leute „vom Fieber befallen“ gewesen sein.

Man dulde am wenigsten derartigen Boden mit hochstehendem Bodenwasser, und überzeuge sich in Zweifelfällen durch Anbohrung des Bodens in die Tiefe von 1 bis 2 M., falls es sich um längere Lagerungen handelt. Man ziehe Gräben für die Fortschaffung des Niederschlagwassers und lege unter Umständen selbst das Grundwasser niedriger.

Vom Wasser des Bodens und des Regens droht die grössere Gefahr, weshalb schon PRINGLE den Wasserabfluss durch zweckmässige Anlegung von Gräben gesichert sehen will. Ein besonderes Augenmerk ist den Abfällen zuzuwenden, für welche unterhalb des Lagers, und zwar windwärts, etwa 100 M. vom Lager und 100 Schritt vom benutzten Brunnen entfernt Gräben aufgeworfen werden, so dass die ausgeworfene Wallerde nach dem Lager zu liegt und einen Theil zur abendlichen Ueberschüttung des Gräbeninhalts abgiebt. Vor dem Graben befestigt man eine 0·60 M. hohe Querstange über einem Fussbrette, welche Vorrichtung den Einsturz hindert und die Soldaten mehr an den Ort gewöhnt. Anderenfalls setzen sie schon nach wenigen Tagen den Koth an andern Orten ab. PRINGLE, welcher hiervon die Entstehung der Ruhr befürchtet, räth deshalb schon: Man setze eine Strafe auf jeden Soldaten, der seine Nothdurft an einem anderen Orte des Lagers als in den Abtritten verrichtet. Man lasse die Abtritte tief machen und werfe täglich eine Schicht Erde hinein bis die Gruben angefüllt sind, die alsdann wohl zugedeckt und durch andere ersetzt werden müssen.

Von den Zelten, Hütten etc. muss Alles ferngehalten werden, was durch Zersetzung und Ausdünstung die Luft verunreinigen und die Gesundheit der Truppen gefährden kann. Es empfiehlt sich das Umsetzen der Zelte von Zeit zu Zeit und namentlich dann, wenn Verdacht vorliegt, dass der Boden, auf welchem die Zelte, Hütten etc. stehen, schädlich wird.

Ein Bivouak oder Freilager sei nicht zugig, nicht in der Nähe von stehenden, sumpfigen Wässern, nicht in einer feuchten Bodeneinsenkung, nicht auf Schlachtfeldern befindlich. Vielmehr liege der Bivouaksplatz hoch auf trockenem, schräg abgedachtem Grunde. Es muss ferner die Möglichkeit gegeben sein, gutes Trinkwasser und Brennmaterial in der Nähe zu erhalten, auch die Abfallsstoffe zweckentsprechend abzulagern oder wegzuschaffen. Es ist rathsam, nie auf blosser Erde, sondern auf Stroh, Heu, Blättern, Mänteln, wasserdichten Decken etc. trocken zu lagern, denn Schlafen auf feuchtem Boden entzieht dem Körper Wärme und erleichtert erfahrungsgemäss die Entstehung von Durchfällen, Ruhren, Wechselfiebern und selbst entzündlichen Augenkrankheiten. Vor dem Schlafengehen sind

durchfeuchtete Kleider abzulegen, oder es sind wenigstens Hemd und Unterhosen zu wechseln. Bivouakfeuer ist, wenn irgend möglich, zu gestatten, denn es übt einen reinigenden Einfluss auf die Luft aus, hält lästige Insecten ab, trocknet die Kleider und schützt vor Kälte; letztere Wirkung ist der Gesundheit um so förderlicher, je grösser die Unterschiede zwischen Tag- und Nachttemperatur sind.

Gegenüber Zelten empfiehlt es sich, den Zeltplatz nach den Grundsätzen für Casernenplätze zu wählen. Der Boden sei mit frischem Stroh, Heu, Nadelholzzweigen etc. oder ölgetränkten Decken belegt; bei längerer Benutzung empfiehlt sich Brettboden, der wöchentlich einmal freizulegen und auszutrocknen ist. Um jedes Zelt verlaufe ein Graben, welcher das Wasser in einen Hauptgraben ableitet. Um die oft heisse Zeltluft abzukühlen, besprengt man den Zeltmantel oder belegt ihn mit frischen Zweigen u. dergl. Die Zeltbestandtheile sind endlich bei der Zeltversetzung zu reinigen, beziehungsweise auszuklopfen.

Für die Gesundigkeit der Hütten gelten die angegebenen Gesichtspunkte. Ein besonderer Werth ist auf Lüftbarkeit und Trockenheit zu legen, weshalb die Versenkung der Hütten oder der Erdanwurf möglichst zu vermeiden ist. Entgegengesetzte Luftöffnungen und Anlegung von Abflussgräben sind sehr wünschenswerth.

Für die Baracken sind im Grossen und Ganzen die an Casernen gestellten Forderungen zu erfüllen: Freie Lage mit natürlichem Gefälle, durchlässiger Untergrund, trockener Boden, Gräben, Drainage, trockenes Baumaterial, keine Erdanschüttungen, Dielung des der Unterkellerung entbehrenden Fussbodens, nachdem er zweckmässig erneuert ist, oder wasserdichte Pflasterung, doppelte Brettwände mit Verschalung, dichtes, weit vorspringendes Dach, Fenstern und Thüren auf jeder Längs-, beziehungsweise Giebelseite, sowie natürliche Lüftung mit Einlassöffnungen über den Fenstern und Auslassschornsteinen mit WOLPERT'schen Aufsätzen im Dachfirst. Die Beheizung, welche hier und noch mehr bei Zelten oft allen Versuchen trotzt, und die Beleuchtung richtet sich nach den örtlichen Gelegenheiten.

Für die Unterkunft auf Kriegsschiffen bestehen die gesundheitlichen Aufgaben darin, den Untergrund mit seinem Schiffsgeräthe, Proviante etc. so viel wie möglich zu bessern, die Enge des Wohnraumes zu mildern, für gehörigen Luftzutritt zu sorgen und durch strenge Reinlichkeit und Bekämpfung der Nässe Krankheiten hintanzuhalten. Gesundheitlich verschieden sind Holz- und Eisenschiffe. Erstere leiten die Wärme schlecht und haben deshalb innen eine gleichmässigere Temperatur; eiserne Schiffe dagegen schützen in den Polargegenden nicht genug gegen Kälte, während sie unter den Tropen zu Glühöfen werden. Die Holzschiffe bestehen aus organischem, also fäulnissfähigem Stoffe, Lecke fehlen ihnen fast nie, und unreines Wasser sickert von aussen durch; an der inneren Wand eiserner Schiffe aber schlagen sich in kalten Nächten die Dämpfe nieder, doch lässt sich hier das Sickerwasser fast ganz entfernen. Regen- und Spülwasser, Dämpfe, Fett, Kohlenstaub, Asche und Unrath von Menschen und Thieren machen das Sickerwasser zu einer dicken, trüben, dunkeln Flüssigkeit, welche nach Schwefelwasserstoff und Fettsäuren riecht und Krankheiten, besonders Typhus und Gelbfieber, begünstigt. Daher ist Lecken so sehr wie möglich entgegenzuarbeiten, der Kielraum ist rein von jedem Zuflusse zu erhalten, Spülungen und Trockenlegung haben stattzufinden und die Gase des Sickerwassers sind abzuleiten.

Militärische Bekleidung.

Die Bekleidung hat den Zweck, den Körper vor den Unbilden des Klimas und insbesondere vor nachtheiligen Einflüssen der Lufttemperatur und der Niederschläge zu schützen. Die Schmückung des Körpers durch die Kleidung hat man zwar schon im Alterthume im Auge gehabt — es sei z. B. nur an das Quintilianische „*vestis virum reddit*", „Kleider machen Leute" erinnert — allein gerade bei den altclassischen Völkern des südlichen Europas hatte dieser Zweck nur eine

untergeordnete Bedeutung; ja man war — namentlich auch in den altgriechischen Heeren — bemüht, die natürliche Schönheit der Körperformen sich nicht in den Kleidern verlieren zu lassen. Der Hauptzweck der Kleidung lag schon zu damaliger Zeit im Schutze (vergl. z. B. VEGETIUS, *De re militari*, lib. 3, cap. 2).

Den Haupteinfluss auf die Entwicklung der militärischen Bekleidung übte im 17. Jahrhunderte Ludwig XIV. aus, dessen Geschmack für die Europäischen Heere massgeblich wurde. Friedrich Wilhelm I. von Preussen bevorzugte weiterhin das Schlichte in der Kleidung, er liess die Perücke ablegen und die Mode erhielt eine neue Richtung. Friedrich II. zog die Kleidung in's Knappe. Der Herzog von Choiseul bekleidete das ganze Französische Heer nach Preussischem Muster. Endlich war es die französische Revolution, welche einen nachhaltigen Einfluss auf die Bekleidung äusserte.

Was die gegenwärtige Bekleidung und Ausrüstung in den grossstaatlichen Heeren betrifft, so seien hier bezügliche Uebersichten angefügt. Denselben habe ich die Gewichtsgrössen der einzelnen Stücke zugesetzt, weil gerade das Gewicht, welches besonders der Infanterist zu tragen hat, Gesundheit und Schlagfertigkeit in hohem Grade beeinflusst. Grosse Belastung ist selbstverständlich ein Marsch- und Kampfhinderniss. „Ein Strohhalm zu viel bricht dem Pferde das Kreuz“ lautet die Warnung eines Sprichwortes.

Im Deutschen Heere haben alle Unterofficiere und Gemeine während des Friedens und Krieges — in letzterem auch die bei Eintritt des Krieges bereits vorhandenen Einjährig-Freiwilligen — Anspruch auf kostenfreie Bekleidung und Ausrüstung. Die Officiere, Aerzte und Beamten hingegen haben, wie auch die Einjährig-Freiwilligen zu Friedenszeiten, die Dienstbekleidung und Ausrüstung aus eigenen Mitteln zu beschaffen und in brauchbarem Zustande zu erhalten. Die Truppenkörper erhalten jährlich voraus eine etatsgemäss festgestellte Summe, mittelst deren das Bekleidungswesen durch eine aus Officieren und dem Zahlmeister der Truppe zusammengesetzte Commission bewirthschaftet wird.

Die Bekleidung zerfällt in Grossmontirungsstücke, z. B. Mütze, Binde, Mantel, Rock, Hosen etc. und in Kleinmontirungsstücke: Stiefeln, Hemden etc. Zur Ausrüstung zählen Helm, Tornister, Patrontasche, Kochgeschirr, Waffen etc. Bekleidung und Ausrüstung sind für jede Waffengattung gleichmässig, uniform; ausserdem trägt die Bekleidung nach Maassgabe der Truppenverbände (Armeecorps, Regimenter etc.) Unterscheidungszeichen, wie dies in allen Heeren der Fall ist.

Die Gewichte der einzelnen Bekleidungs- und Ausrüstungsstücke des Deutschen Infanteristen sind folgende:

1. Kleidung.

Feldmütze aus Tuch (ohne Schirm)	120	Grm.
Halsbinde aus Serge de Berry mit Schnalle	50	„
Waffenrock aus Tuch	1.500	„
Drillichrock	900	„
Hemden (2) aus weisser Leinwand oder Calico	700	„
Mantel aus Tuch	2.400	„
Handschuhe aus Tuch	140	„
Hosenträger (aus Privatmitteln)	80	„
Tuchhose	950	„
Leinene Hose	430	„
Unterhosen (2)	700	„
Stiefeln (1 Paar)	1.400	„
Sohlen mit Absatzflecken	200	„
Schuhe (1 Paar)	800	„
Strümpfe (2 Paar) aus Privatmitteln	300	„
Summe	10.670	Grm.

2. Ausrüstung.

Helm	700	Grm.
Tornister mit Riemenzeug	1.900	„
Leibriemen mit Säbeltasche und Schloss	350	„
Mantelriemen	30	„
Brotbeutel	270	„
Feldflasche gefüllt und mit Riemen	1.050	„
Patrontaschen (2)	800	„
Säbeltroddel	30	„
Gewehrriemen	130	„
Mündungsdeckel	40	„
Visirkappe	70	„
Patronenbüchsen (2)	260	„
Fettbüchse	40	„
(Feldbeil mit Lederfutteral, wird nur von Einzelnen getragen)	2.000	„
(Spaten, wird nur von Einzelnen getragen)	1.200	„
Kochgeschirr mit Riemen	940	„
(Kaffeemühle, wird nur von Einzelnen getragen)	570	„
Gewehr M. 71	4.500	„
Seitengewehr mit Scheide M. 71	900	„
Patronen (80)	3.500	„
Summe	19.280	Grm.

3. Verschiedene Gegenstände.

Soldbuch	18	Grm.
Gesangbuch	100	„
Verbandpäckchen, $10^1/_2$ Cm. lang, $5^1/_2$ Cm. breit, 2 Cm. dick	38	„
Taschentücher (2)	80	„
Putzzeug (3 Bürsten, Spiegel, Knopfholz, Lackflasche, Nähzeug, Polirzeug, Putzstein, Klauenfett-Büchse)	400	„
Gewehrputzzeug (Bürste, Werg, Putzlappen)	54	„
Kamm, Messer, Löffel	132	„
Summe	822	Grm.

Dazu kommen nöthigenfalls als eiserner Bestand:

Brot 2250 Grm. oder Zwieback	1.500	Grm.
Reis, Graupen oder Grütze	375	„
Salz	75	„
Kaffee	75	„
Speck 510 Grm. oder Salzfleisch 1125 Grm. oder Fleischconserven	600	„
Summe	2.625	Grm.

Das Gesammtgewicht beträgt höchstens 33.397 Grm. oder nach Abzug der nur von Einzelnen getragenen Gegenstände: 29.627 Grm.

Bekleidungs- und Ausrüstungsstücke für besondere Zwecke sind: Tschako für einen Theil der Infanterie, der Helm für Cürassiere, für Dragoner, die Czapka der Uhlanen, die Pelzmütze der Husaren etc. Hierzu kommt für alle Mannschaften die schirmlose Feldmütze. Die schnallbare Halsbinde besteht aus Serge de Berry, Mantel und Waffenrock aus Tuch, Hemd aus Leinwand oder Calico. Strümpfe und Fusslappen fehlen im Etat des Deutschen Heeres. Uebrigens sind, beziehungsweise werden, was das Gewicht der Bekleidung und Ausrüstung anlangt, neuerdings Ermässigungen eingeführt (vergl. Milit.-Wochenbl. 1885, pag. 728 ff., pag. 1433 ff.; A.-V. Bl. vom 11. März 1887); insbesondere fällt für den Feldhelm aller Unterofficiere und Mannschaften der Infanterie, Jäger, Schützen, der Pionniere und des Eisenbahnregiments der Metallbeschlag am Vorderschirm weg und die Schuppenketten werden durch Lederriemen ersetzt; ferner führen die bezeichneten als zweite Fussbekleidung ein Paar Schnürschuhe aus wasserdichtem Stoffe mit Lederbesatz mit in's Feld, und der Brotbeutel wird zwei-

theilig und besteht ebenfalls aus wasserdichtem Stoffe; auch tritt an Stelle des bisherigen Tornisters ein solcher von kleiner Form mit eingehängtem wasserdichten Tornisterbeutel zur Aufnahme der eisernen Lebensmittelportionen und mit Tragegerüst.

Die Belastung des Oesterreichischen Infanteristen setzt sich im Winter, und zwar während des Krieges folgendermassen (nach Wiener Med. Presse, 1876, pag. 515) zusammen:

Feldkappe	188·15	Grm.	Patrontaschen 2 . .	822·58	Grm.
Aermelleibel . . .	538·18	„	Munition.	2·415·24	„
Blouse	778·83	„	Gewehrriemen . . .	113·70	„
Mantel	2.747·79	„	Mantelriemen . . .	34·00	„
Pantalon	879·46	„	Adjustirte Feldflasche mit Wein 53 Cliter.	656·30	„
Hemden 2 von Calico	638·80	„	Essschale	380·00	„
Gatien (Unterhosen) von Calico 2 . .	481·28	„	Leibbinde	113·80	„
Fusslappen 2 Paar .	113·74	„	Kapuze	253·77	„
Halsbinde	28·84	„	Fäustlinge	200·00	„
Schuhe	1.440·00	„	Brot	1.750·00	„
Halbstiefel	1.680·00	„	Kaffee	23·20	„
Brotsack	175·01	„	Zucker	26·24	„
Gewehr	4.515·48	„	Salz	43·75	„
Bajonnet	630·06	„	Tabak	57·06	„
Scheide	332·53	„	Zwieback	250·00	„
Tornister	1.216·37	„	Fleischgries . . .	245·02	„
Leibriemen	196·89	„	Gewehrrequisiten . .	250·00	„
Bajonnettäschchen . .	87·50	„	Summe . .	24.303·57	Grm.

Ausserdem für jeden zweiten Infanteristen: 1 adjustirtes Kochgeschirr 1.273·29 Grm, 1 Spaten 1.041·36 Grm.

Besondere Bekleidungsstücke sind: ein runder Hut, welchen die Jäger tragen und der mit Busch 428 Grm. wiegt; die mit Schirm versehene Holzmütze als Feldmütze. Ferner wird die Blouse viel häufiger als der Waffenrock getragen. Als Geschühte verwendet die Ungarische Infanterie Schnürschuhe. Als innere Fussbekleidung sind nur Fusslappen etatsmässig.

Die Belastung des Englischen Infanteristen ist folgende (nach PARKES):

Das, was er unmittelbar an sich trägt, einschl. Czako, Winterhosen etc.			3.732	Grm.
Mantel			2.113	„
Inhalt des Tornisters: Hemd von Baumwolle . .	372	Grm.	4.934	„
„ „ Flanell	589	„		
Strümpfe	124	„		
Hosen	713	„		
„ im Felde	995	„		
Stiefeln	1.306	„		
Handtuch	249	„		
Gabel, Löffel, Messer . . .	75	„		
Bürsten 2	186	„		
Wichsbürste	201	„		
Mütze	124	„		
Ausrüstung (Tornister, Riemen, 2 Patrontaschen etc.)			2.175	„
Brotbeutel			248	„
Kochgeschirr			652	„
Ausrüstung: Gewehr mit Riemen	3.605	Grm.	6.216	„
Bajonnet	373	„		
Munition: 60 Patronen	2.238	„		
Feldflasche gefüllt mit Wasser			1.429	„
Summe . .			21.499	Grm.
Hierzu im Felde Decke und Lebensmittel			2.984	„
Summe . .			24.483	Grm.

Die Feldmütze ist meist die Schottische Glengarrymütze mit zu Ohrenklappen umschlagbaren Seitentheilen; in den Tropen wendet man weisse Ueberzüge an, welche die Luftwärme in der Mütze erniedrigen; als Helme benutzt man in Indien etc. Filz- oder Korkhelme, welche in sich noch eine besondere Luftschicht umschliessen. Eigenthümlich auch ist dem Englischen Heere das Norfolk-Jacket, eine Art Hemd, welches über die Beinkleider gezogen wird. Die eigentlichen Hemden sind meist aus Flanell gefertigt, dessen Dicke den verschiedenen Klimaten angepasst ist. Als Stiefeln trägt der Englische Infanterist kurzschäftige, welche vorn zugeschnürt werden; als innere Fussbekleidung werden 3 Paar Socken geliefert. Der 1869 eingeführte Tornister ist zweitheilig, so dass gewöhnlich nur ein Theil des Tornisters getragen wird und verdient gesundheitlich besondere Werthschätzung. Er wiegt leer mit allem Lederzeug nur 1325 Grm. (vergl. Deutsche milit. Zeitschr. 1873, H. 8).

Der Französische Infanterist trägt nach MORACHE:

Czako	435	Grm.	Unterhosen	285	Grm.
Mantel	2.000	„	Leinwand-Gamaschen 2 P.	150	„
Epaulettes	180	„	Nachtmütze	50	„
Hemd	475	„	Taschentuch	70	„
Halsbinde	65	„	Schuhe	900	„
Hosenträger	70	„	Hosen	700	„
Hosen	700	„	Putzgegenstände	750	„
Unterhosen	285	„	Handschuhe 2 Paar	85	„
Schuhe	900	„	2 Packete Patronen	2.296	„
Gamaschen	330	„	Abrechnungsbuch	37	„
Taschentuch	70	„	Aermelweste	1.000	„
Messer	40	„	Waffenrock	1.800	„
Löffel	30	„	Mütze	132	„
	5.580	Grm.	Tabakspfeife	163	„
			Lagersachen:		
Gewehr	4.000	„	Zelt	1.260	„
Gewehrriemen	100	„	Zelt Zubehör	560	„
Patrontasche, Leibriemen,			Decke	1.600	„
Seitengewehr	2.150	„	Kochgeschirr	1.450	„
Patronen	658	„	Kochschüssel	400	„
	6.908	Grm.	Feldflasche	390	„
Leerer Tornister	2.470	„	Vier Tage Lebensmittel	2.932	„
Im Tornister:				20.430	Grm.
Hemden 2	950	„	Gesammtgewicht	32·918	„

Noch sind zu erwähnen der dreieckige Hut für besondere Waffengattungen; die Feldmütze, welche ein leichter kleiner Tschako ist, und das leichte, hellblaue, baumwollene Halstuch, welches meist die Stelle der Halsbinde vertritt. Als Hemdenstoff verwendet man Baumwolle. Das Geschühte besteht aus dem Godillotschuh und Gamaschen; eine innere Fussbekleidung ist nicht etatsmässig. Neuerdings geht man damit um, Schnürstiefeln einzuführen.

Das Gewicht, welches der Italienische Infanterist an Kleidung und Ausrüstung trägt, beläuft sich auf rund 33.000 Grm. (der eigenthümliche Bersaglierihut wiegt mit Ueberzug und Busch 562 Grm.).

Der Russische Infanterist trägt (nach GRIMM):

Käppi	205	Grm.	Gewehr mit Bajonnet	4.914	Grm.
Tasche mit 60 Patronen	3·071	„	Tornister	3.071	„
Gurt der Tasche und des			In und auf dem Tornister:		
Säbels	614	„	Kochkessel	614	„
Ringriemen des Tornisters	546	„	Mantel	4.095	„
Seitengewehr und Scheide	1.433	„	Leinwandhemden 2	819	„

Tuchhosen	1.433 Grm.	Kamm und Spiegel	307 Grm.
Stiefeln 2 Paar	3.549 „	Schraubenzieher für's Gewehr	136 „
Unterhosen u. Fusslappen	614 „	Baschlick (eine Kapuze aus Kameelhaaren)	410 „
Bürsten	410 „	Brot für 3 Tage	3.686 „
Uniform- u. Sommerhosen	1.774 „		
Messer und Scheere	307 „		
		Summe	32.008 Grm.

Durch neuerdings erlassene Bekleidungsvorschriften ist das Gewicht einzelner Gegenstände (z. B. des Mantels um 405 Grm.) vermindert und so die Gesammtbelastung auf rund 29.100 Grm. herabgesetzt worden.

Die Russischen Uniformen sind im Allgemeinen weit und faltenreich und schützen vor den in Russland mit Recht gefürchteten Erfrierungen in den Winterfeldzügen. Im Krimfeldzuge litten die Russen weniger an Erfrierungen als die Franzosen, welche von 5290 an Frost Erkrankten 1178 durch Tod verloren, und als die Engländer, welche von 2389 an Frost Erkrankten 463 verloren. Es trägt zu solchen Erfrierungen übrigens mehr die Feuchtigkeit als die Kälte bei.

Das Russische Schuhwerk ist von guter Beschaffenheit, die Stiefeln sind meist Halbstiefeln. Neuerdings ist als Kopfbedeckung die Pelzmütze und Fouragirmütze eingeführt, welche abfällig beurtheilt werden; sie gewähren den Augen keinen Schutz, auch ist die Pelzmütze nicht ventilirt und wird bei Nässe sehr schwer; die Fouragirmütze ist von Tuch und wird im Kriege getragen, jene im Frieden. Das frühere Käppi wird ärztlicherseits vorgezogen; während des Feldzuges in Chiwa und Achal-Teke wurde es mit weissem Ueberzuge versehen, an welchem ein Nackenschleier angebracht war. Der Waffenrock oder Kasakin besteht aus feinem Tuch. Der Mantel dient zugleich als Unterlage, Bettdecke und Schlafrock. Der Verschluss von Mantel und Waffenrock geschieht durch Haken. Als Beinkleid dient eine kurze, im Stiefel zu tragende Pluderhose. Im Sommer werden nur leinene Kleider getragen. Anstatt des Tornisters werden neuerdings zwei leinene Beutel aus wasserdichter ungefärbter Segelleinwand über den Schultern mit stellbaren Tragriemen getragen; der Sachenbeutel und die hölzerne Wasserflasche hangen auf der rechten und der Brotbeutel, sowie der Mantel mit Zelttheil auf der linken Schulter.

Der Nordamerikanische Helm ist in der Form dem Deutschen ähnlich, er besteht aus Kork, welcher mit Tuch überzogen ist; der des gemeinen Infanteristen wiegt 242 Grm. Die Mütze ähnelt dem Französischen Käppi. Die Nordamerikanische Blouse ist ohne Falten, bis an den Hals zugeknöpft und mit einem schmalen Klappkragen versehen, die Aermel sind weit. An den Mantel kann eine grosse Kapuze angeknöpft werden. Ueberschuhe bestehen für die nördlichen Stationen. Unterhosen hat jeder Mann 2 Paar (vergl. *„A report on the hygiene etc. live“*, Washington 1875, 8.). Die Halsbinde ist abgeschafft worden. Als innere Fussbekleidung werden 3 Paar Socken geliefert.

Um zu erkennen, ob eine militärische Bekleidung ihrem Zwecke, den Körper zu schützen, entspricht, ob sie zweckmässig ist, hat man sich die Art der Thätigkeit der Haut, welche letztere von der Kleidung unmittelbar beeinflusst wird, sowie die Wirkungen der Kleidung selbst zu vergegenwärtigen.

Um sich seine Eigenwärme immer auf derselben Höhe zu erhalten, muss der menschliche Körper, welcher fortwährend grosse Mengen Wärme erzeugt (täglich soviel in einem Erwachsenen, dass 30 Liter kalten Wassers durch sie zum Sieden gebracht werden könnten), auch beständig Wärme abgeben, und zwar thut er dies durch Strahlung, Verdunstung und Leitung. Es kann ein nackter Körper diese Wärmeabflüsse ertragen, ohne dass die Eigenwärme nach unten oder oben ausschreitet oder gar Grade erreicht, welche mit dem Fortleben nicht vereinbar sind (etwa 20° C. nach unten und 45° C. nach oben); allein, wenn auch eine so unvermittelte Wärmeregulirung nicht immer krank macht und zumal einen abgehärteten Körper nicht schädigen muss, so steigt doch die Gefahr mit der

Grösse klimatischer Unregelmässigkeiten. Diesen gegenüber soll die Kleidung uns künstlich in ein warmes Klima versetzen und sie bewirkt dies zugleich damit, dass sie auch die den Körper von aussen treffenden Luftströme und Wärmeeinflüsse mässigt und Niederschläge, sowie Bodenwässer abhält.

Diesen Aufgaben entsprechen die verschiedenen Kleidungsstoffe in verschiedenem Grade. Das Vermögen, die Wärmestrahlen des Körpers durchzulassen, beträgt, wenn es für Wolle mit 100 bezeichnet wird, für Schafleder 100·5, Baumwolle 101, Leinen 102 und Seide 102·5.

Die Fähigkeit, die Verdunstung zu begünstigen oder zu hemmen, hängt mit der grösseren oder geringeren Aufnahmefähigkeit der Kleidungsstoffe für das hygroskopische (condensirte Luft-) Wasser und für das zwischengelagerte (ausdrückbare) Wasser zusammen. Leinwand wird leicht nass und giebt das Wasser rasch ab, verliert feucht, wie Seide, ihre Elasticität und legt sich deshalb dicht an die Haut. Baumwolle ist weniger hygroskopisch, quillt aber etwas mehr. Seide zieht das Wasser beträchtlich an, obschon sie weniger quillt als Leinwand und lässt es wie Leinwand schnell verdunsten. Während Leder sehr langsam saugt, saugt und quillt Wolle, elastisch bleibend, am meisten und giebt am langsamsten und gleichmässigsten die Feuchtigkeit ab.

Am meisten lassen wir uns bei der Wahl der Kleidungsstoffe durch das Wärmeleitungsvermögen bestimmen. Die Summe der Wärme, welche die verschiedenen Stoffe durchlassen, beträgt bei:

dünnem Seidenzeug	3%	dickem Hauslein	9%
Guttapercha	4%	Schafleder und Sommerbukskin	10—12%
Shirting	5%	Flanell	14%
feinem Lein	5%	Winterbukskin	16—26%
dickem Seidenstoff	6%	Doppelstoff	25—31%

Was die Durchgängigkeit der Kleidungsstoffe für die Luft anlangt, so lässt Flanell die Luft sehr leicht durch, während Handschuhleder dies nur in sehr geringem Grade thut; es kommt hierbei jedoch mehr die physikalische Eigenschaft als die Art des Stoffes in Betracht.

Die Absorptionsfähigkeit für leuchtende Wärme ist für gleichfarbige Stoffe, und zwar für Lein auf 98, für Baumwolle auf 100, für Flanell auf 102, für blankes Blech auf 106 und für Seidenzeug auf 108 festgestellt worden.

Die schützende Kraft der Kleiderstoffe gegen die meteorologischen Niederschläge und Bodenwässer endlich ist, soweit sie sich auf die Verdunstung bezieht, bereits erwähnt; im Uebrigen ist sie weniger von der Art des Stoffes, als von der mehr oder weniger wasserdichten Herstellung desselben abhängig.

Ihre Schutzkraft in den angegebenen Richtungen verdankt die Kleidung nicht nur der Stoffgattung, sondern auch einzelnen physikalischen Eigenschaften. Die hauptsächlichen der letzteren sind folgende: 1. Die Farbe. Die Farben haben, abgesehen von ihrer verschiedenen Sichtbarkeit und von der Giftigkeit einiger künstlichen Farben, insofern Einfluss auf die Schutzkraft, als sie in verschiedenem Grade die directen Sonnenstrahlen, die leuchtende Wärme, aufnehmen. Nach PETTENKOFER's grundlegenden Arbeiten ist die Aufnahmefähigkeit bei weissem Shirting 100 Wärmeeinheiten, bei hellgelbem 102, dunkelgelbem 140, hellgrünem 155, dunkelgrünem 158, türkischrothem 165, hellblauem 198, schwarzem 208. 2. Oberflächenbeschaffenheit des Stoffes. Glatte Stoffe, wie Baumwolle und noch mehr Seide und Leinwand, legen sich der Haut an, ohne zu reizen; Wolle dagegen reizt mit ihrer rauhen Oberfläche von allen gebräuchlichen Kleidungsstücken die Haut am meisten und veranlasst dieselbe zu erhöhter Thätigkeit. 3. Elasticität. Die Wolle behält im Gegensatze zu den meisten übrigen Stoffen, auch wenn sie nass wird, ihre Elasticität, sie klebt deshalb nicht so leicht an die Haut und die übrigen Kleider an und verdrängt somit auch die schützenden warmen Luftschichten der Körperumgebung nicht. 4. Die Dichte des Stoffes bedingt die Aufnahme-

fähigkeit für Luft und Wasser. Poröse Stoffe, z. B. Filet-Unterkleider, die porös-wasserdichten Tuche von Falkenburg in Magdeburg haben mehr Luft in sich und verlangsamen somit die Wärmeleitung; luftdichte Stoffe, z. B. Pelze, vermindern den Luftwechsel und die Hautathmung. 5. Die Schichtung der Kleider. Mehrere Kleider übereinander bilden zwischen sich und der Haut Luftschichten und verhalten sich gegenüber der Wärmeleitung wie poröse Stoffe. Werden die Luftschichten, wie bei weiten Kleidern, grösser, so verringert sich die Wärmeleitung. 6. Trockenheit und Feuchtigkeit. Die Kleider sind hygroskopisch und nehmen, unabhängig von der Wärme und der absoluten Wasserdampfmenge der Luft, Feuchtigkeit auf und geben sie ab, je nach dem Sättigungsgrade der Luft. Mechanisch kann die Militärkleidung mehr als das Doppelte ihres Gewichtes in ihren Poren Wasser einschliessen (Br. Müller im Archiv für Hygiene. Bd. II). Grössere Feuchtigkeit oder Nässe in den Kleidern leitet die Wärme besser; ausserdem verdrängt jene die Luft, hindert den Luftwechsel und die Hautathmung und erzeugt Verdunstungskälte. Wasserdichte Stoffe sind gewöhnlich auch luftdicht, z. B. Gummizeuge, Leder, besonders geöltes, gewichstes, lackirtes; sie hindern den Luftaustausch und versetzen die Haut in ein Dunstbad. 7. Der Schnitt der Kleidung. Die durch den Schnitt bedingte allgemeine Form der Kleidung kommt beinahe ausschliesslich vermöge ihrer Weite oder Enge gesundheitlich in Betracht; weite Kleider umschliessen grosse Lufträume, wie mehrschichtige poröse Stoffe; enge leiten die Wärme rascher und im Uebermasse drücken und reiben sie die Haut und hemmen die Bewegungen.

Die Wirkungen dieser Eigenschaften können unter Umständen gefahrvoll werden. Während der durch die andauernde Muskelarbeit eines Marsches verursachten Erhöhung der Wärmeeinnahme hemmt die Kleidung den Wärmeabfluss durch Verzögerung der Wärmeleitung und Strahlung um das Zwei- bis Dreifache und ausserdem durch die Behinderung der Schweissverdunstung und der Lufterneuerung. Bei einer Sommerluftwärme von mehr als 22·5° C. wird die Wärmeabgabe des bekleideten Körpers durch Leitung und Strahlung auf ein noch geringeres Maass beschränkt; auch die Schweissverdunstung wird um das Drei- bis Vierfache verzögert und in gleichem Grade wird unter Umständen die Lufterneuerung durch die Kleidung des Marschirenden gehemmt. Es sind dies gewisse Fehlwirkungen der Kleidung, welche, nach ihrem Maasse von Hiller (Deutsche milit. Zeitschr. 1885, Heft 7 ff.) untersucht, die Entstehung des Hitzschlages begünstigen.

Nach diesen durch wissenschaftliche Forschung und volksthümliche Erfahrung gewonnenen Thatsachen ist die Wahl der militärischen Kleidung unter Berücksichtigung aller militärischen Lebensbesonderheiten zu treffen. In diesen Thatsachen laufen alle Zweckmässigkeitsanschauungen zusammen; hier bietet die Gesundheitslehre feststehende internationale Gesichtspunkte, welche der Modelung nur insoweit unterliegen, als klimatische Verschiedenheiten mitsprechen (so hat z. B. England für verschiedene Klimata verschiedene Uniformen), und als Waffengattung und nationale Eigenthümlichkeiten Sonderrücksichten beanspruchen.

Wenn die Kleidung im Allgemeinen genügt, falls ihr die erforderliche Schutzkraft gegen Nässe, Kälte und Hitze innewohnt, so kommt doch noch in zweiter Linie eine Anzahl von Eigenschaften, insbesondere die Einfachheit, Leichtheit, Dauerhaftigkeit und Bequemlichkeit der Bekleidung und Ausrüstung in Frage, ohne welche Eigenschaften der höchste Grad von Zweckmässigkeit nicht erreicht erscheint.

Neben diesen für die Allgemeinheit der Bekleidung giltigen Grundsätzen ist für die Bekleidung und Ausrüstung der einzelnen Körpertheile noch der gegebene Sonderzweck zu erwägen und zu erfüllen.

Die Kopfbedeckung dient in der Regel zugleich als Schutzausrüstung und soll — abgesehen von den allgemeinen Bekleidungszwecken — vor grellem Lichte schützen. Sie muss allseitig festsitzen, ohne zu drücken, sie muss klein sein, um dem Winde wenig Fläche zu bieten, sie muss Luftöffnungen für die Luftbewegung, so zwar, dass durch dieselben Regen nicht eindringt, besitzen und

sie muss einen Stirnschirm gegen blendendes Licht und einen Nackenschirm gegen den Regen haben.

Wünschenswerth ist in Ansehung der Einfachheit eine einheitliche (nicht in Ausrüstnng und Bekleidung getrennte) Kopfbedeckung. Zwar erschwert der unentbehrliche Nackenschirm der Helme etc. die Lage des Kopfes beim Sitzen und Liegen; allein man könnte den Nackenschirm beweglich herstellen, so dass er im Sommer zugleich — beim Gehen und Reiten sich bewegend — dem Nacken Kühlung zufächelt, oder man könnte für's Haus und wo immer Bequemlichkeiten statthaft sind, eine dünne, haubenartige Kappe, gewissermassen als bewegliches Unterfutter des Helmes, anlegen lassen, über welcher der Helm im Dienste zu tragen wäre und welche, bei heissem Wetter benutzt, sicherlich Nutzen stiften würde.

Ohrenklappen zum Schutze gegen die Kälte mit der Kopfbedeckung zu verbinden, ist überflüssig, wenn, wie es zweckmässig ist, der Mantel mit hohem Kragen oder einer Kapuze versehen ist.

Die Halsbinde sei, wenn sie überhaupt nöthig erscheint, niedrig und weich, sowie mit einem waschbaren und farblosen Stoffe gefüttert.

Der Mantel soll den Körper vornehmlich gegen Kälte und Wind schützen und dem durchnässten Soldaten eine trockene und warme Bekleidung bieten. Aus letzterem Grunde pflegt der Mantel gerollt getragen zu werden; denn wird er dem Regen völlig preisgegeben, so kann er an Wasser über das Doppelte seines Gewichtes aufnehmen und so die Marschfähigkeit seines Trägers in Frage stellen. Die Brauchbarkeit des Mantels wird wesentlich erhöht, wenn er aus einem porös-wasserdichten Stoffe hergestellt werden kann. Der Kragen sei überfallend und so hoch, dass er die Ohren bedecken kann; eine Kapuze ist wünschenswerth, aber nicht nöthig; dagegen empfiehlt es sich, wenigstens das Unterfutter des Mantelkragens aus wasserdichtem Stoffe zu fertigen, welch letzterer den gerollten Mantel zum Theil einzuschliessen hätte. Neuerdings bezweifelt man die Nothwendigkeit des Mantels, dieses schwersten und unbequemsten Kleidungsstückes des Feldsoldaten. Ich schliesse mich diesem Zweifel an, wenn man sich in den Stand gesetzt sieht, die Waffenröcke porös-wasserdicht zu fertigen und jedem Feldsoldaten eine wasserdichte Wolldecke zur Verfügung zu stellen.

Der Waffenrock soll nach Maassgabe des allgemeinen Kleidungszweckes den Rumpf schützen und zugleich gewissen Ausrüstungsstücken als Anlehnungspunkt dienen. Er muss allenthalben weit sein, damit er Blutlauf und Athmung nicht beengt, bis zur Mitte der Oberschenkel herabreichen und mit einem möglichst niedrigen Kragen versehen sein. Sein Stoff ist Tuch, und empfiehlt sich ein wasserdichter Stoff für das eng anliegende Uniformskleid nur in dem Falle, dass er zugleich zweifellos durchgängig für Luft bleibt. Wie für den Helm die Mütze, hat man in den meisten Heeren für den Waffenrock noch ein Hauskleid — Drillichrock, Aermelweste, Blouse etc. Was den Stoff dieses Kleides anlangt, so ist derselbe davon abhängig, ob das Kleid nur als Hauskleid oder als selbstständiges Uniformstück verwendet wird. Der eigentliche und genau festgestellte Zweck bestimmt alle Eigenschaften dieses Kleides. Das vorschlagsweise entwickelte Verhältniss zwischen Helm und Mütze und die empfohlene Verminderung der Selbstständigkeit letzterer möchte ich auch auf das Verhältniss zwischen Waffenrock und Drillichrock anwenden und letzteren nur als ein leichtes, luftiges, baumwollenes oder leinenes Unterkleid angesehen wissen, welches entweder unter dem Waffenrock, oder im Hause und in sonst günstigen Verhältnissen ohne Waffenrock getragen wird. Wie an jener Kappe würden sich auch an diesem Unterrocke farbige Abzeichen unschwer anbringen lassen. Westen würden dann, wie dies jetzt schon meist geschieht, als ganz entbehrlich zu betrachten sein.

Das Hemd bildet eines der wichtigsten Bekleidungsstücke, insofern es in beständiger und unmittelbarer Berührung mit der menschlichen Haut steht, deren Ausscheidungen es allein aufnehmen soll. Wenn, wie vorgeschlagen, ausser dem Waffenrocke ein Unterrock getragen wird, kann die Rücksichtnahme auf einen

besonders wärmenden Hemdstoff in Wegfall kommen, so dass das Hemd, wie die Unterhose nur dem angegebenen Reinlichkeitszwecke dient und auch eine besondere Bauchbinde nur in aussergewöhnlichen Lagen, keineswegs als regelmässiges Bekleidungsstück, in Gebrauch zu ziehen ist. Für ein rein wollenes Hemd und rein wollene Unterhosen kann ich mich nicht erwärmen, auch aus dem Grunde, weil die Wolle, abgesehen von ihrem hohen Preise, bei nicht ganz vorsichtiger Behandlung hart wird und einläuft (im Feldzuge 1870/71 schrumpften eine Anzahl wohl aus ungekrümpten Stoffen gefertigter Wollhemden bei Durchnässung bis auf ein Drittel ihrer ursprünglichen Grösse zusammen), weil sie bei ihrer langsamen Abgabe der aufgesaugten Stoffe auch Krankheitsgifte längere Zeit beherbergt, weil sie schwer wiegt und weil sie mit ihrer rauhen Fläche die Haut reizt, zu übermässiger Thätigkeit und Ausscheidung anregt, empfindlich macht, sie verwöhnt und weil eine zu warme Bedeckung den Geschlechtstrieb steigert und selbst zu Selbstbefleckung führt.

Wenn man zugiebt, dass der Hitzschlag ein Uebel ist, welches die auf Abhärtung abzielenden militärischen Uebungen nicht gänzlich vermeiden können, so wird man auch einen Catarrh in den Kauf nehmen können, welchen ein anscheinend zu leichtes Hemd verursacht. Obendrein aber scheint mir die Gefahr, welche eine in voller Thätigkeit befindliche Haut, wenn sie leichtsinnig ihres Wollhemdes beraubt wird, bedroht, gross genug zu sein. Wenn sich nun auch die wissenschaftlichen Grundsätze des Gesundheitsdienstes mit den Zielen einer feldmässigen Körperabhärtung nicht in Widerspruch setzen dürfen, so ist doch auf der anderen Seite zu bedenken, dass die leichteren Stoffe, wie Leinwand und Baumwolle, selbst die Aufgabe der Hautreinhaltung unvollkommen erfüllen. Es scheint mir deshalb auch hier die Wahrheit in der Mitte zu liegen: Man benutze für Hemden und Unterhosen einen halbwollenen Stoff, einen Baumwollenflanell, welcher etwa zur Hälfte aus Schafwolle gewebt ist.

Die Oberhose soll Bauch und Beine nach Maassgabe des allgemeinen Bekleidungszweckes schützen. Sie sei deshalb wie der Waffenrock aus Tuch, reiche von der Magengrube bis zu den Knöcheln, sei besonders in den Gelenkgegenden weit, verjünge sich nach den Knöcheln zu, so dass sie bequem in den Stiefeln getragen werden kann, und werde an Hosenträgern, nicht durch Bauchgurte, befestigt. Neben Tuchhosen zu besonderen Zwecken noch Leinhosen zu benutzen, ist mehr ein Bedürfniss der Bequemlichkeit als ein solches der Gesundheit; für den Kriegsdienst wird man letztere zur Gepäckverminderung ohne Schaden entbehren.

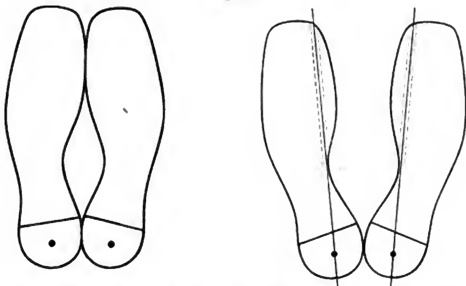
Als Handschuhe empfehlen sich weite wollene Fingerhandschuhe.

Der Fussbekleidung hat man von jeher eine ganz besondere Aufmerksamkeit geschenkt, und zwar mit vollem Rechte. Der Fusssoldat bildet die Hauptmasse der bewaffneten Macht und verdient deshalb — wie dies auch in diesen Zeilen geschieht — die vornehmste Rücksicht. Unzweckmässige Fussbekleidung macht marschunfähig und vereitelt die rechtzeitige Zusammenziehung der Hauptmasse des Heeres am Punkte des Bedarfes. Im Fusse des Soldaten liegt daher das oder wenigstens ein Geheimniss des Sieges und WELLINGTON meint: „Das erste Erforderniss für einen Soldaten ist ein Paar gute Schuhe, das zweite ein Paar gute Reserveschuhe und das dritte ein Paar Sohlen.“ Neben den allgemeinen Aufgaben des Bekleidungsschutzes ist es Erforderniss des Schuhwerks, dass es geradezu wasserdicht sei ohne luftdicht zu sein, dass es in hohem Grade warm halte, dass es unter allen Umständen geschmeidig und dauerhaft bleibe, dass es sich leicht an- und ausziehen und dass es die Unebenheiten des Bodens den Fuss nicht empfinden lasse.

Die letztere Aufgabe kommt fast ausschliesslich der Sohle zu. H. v. Meyer in Zürich hat das Verdienst, einen zweckmässigen Sohlenschnitt nach Maassgabe des Verhaltens der gehenden Fusssohle bei ihrer Abwicklung vom Fussboden vorgeschlagen zu haben, welche jetzt fast allgemein — in Deutschland seit 1877 — zum Muster genommen wird. Die Abwicklungslinie geht asymmetrisch von der

Mitte des Hackens aus vorwärts durch die Gewölbachse zur Mitte des Mittelfussknochens der Grosszehe und setzt sich in gleicher Richtung durch die Mitte der Grosszehenglieder fort. Sie folgt also dem stärksten Theile des knöchernen Fusses und verbindet die Hauptstützpunkte desselben. Die Stiefel- oder Schuhsohle muss ferner den Unebenheiten der Fusssohle entsprechend ausgearbeitet sein; sie muss vor Allem für den Ballen der Grosszehe eine Vertiefung und für den hinteren Höcker des Kleinzeh-Mittelknochens eine Ausbuchtung aufweisen.

Fig. 19.



Das Maassnehmen muss an dem festaufgesetzten, völlig belasteten Fusse vorgenommen werden. Der nackte Fuss muss — wie STARCKE in seiner von der Deutschen milit. Zeitschr. 1880, Heft 3 und 4 und auch als selbständiges Buch veröffentlichten Arbeit empfiehlt — auf einem Bogen nach seinem Umrisse abgezeichnet werden. Bei der Bestimmung der Fusslänge muss die Sohlenfläche der Grosszehe bis zum Nagel eingeschlossen werden. Die grösste Breite ist in der Ballenweite (Köpfchen der Mittelfussknochen der Grosszehe und Kleinzehe) enthalten. Dann ist die Spannweite, die Knöchelweite und bei hohen Stiefeln der Wadenumfang zu bestimmen. Wenn nur ein Fuss gemessen werden kann, messe man den linken als den gewöhnlich stärkeren.

Ein Leisten sei einem alten ausgetretenen Stiefel so ähnlich wie möglich: am inneren Rande sei eine Erhöhung für die Grosszehe, an der inneren und äusseren Seite sei er ein wenig convex in der Mittelfussgelenklinie, die Spanngegend habe ihre grösste Höhe in der Richtung der Schienbeinkante (nicht in der Mitte des Fussrückens). Die absolute Höhe des Absatzes ist auf 2—2·5 Cm. zu beschränken.

Als Stoff benutzt man für die Fussbekleidung unter Anderem Leder, welches den wasserdichten Stoffen am nächsten kommt, aber auch wenig Luft durchlässt und ein guter Wärmeleiter ist. Die Wasserdichte vermehrt man — freilich auf Kosten der Luftdurchgängigkeit — durch Einölung oder Einfettung ($^7/_8$ Schweinefett und $^1/_8$ Talg). Vor Jahren wurde in Deutschland (A.-V.-Bl. 1874, Nr. 4) die Kautschuk-Lederschmiere der chemischen Fabrik von F. Kaltenbacher zu Ramsau in Bayern (96 M. für den Centner) empfohlen, da sie das Leder geschmeidig und wasserdicht erhalte.

Als zweckmässigste äussere Feld-Fussbekleidung darf man zur Zeit ein Paar im Zehentheile breite, einbällige, breit- und doppelsohlige Halbstiefeln ansehen, neben welchem ein zweites Paar solcher Stiefeln oder besser ein Paar Schuhe im Tornister mit in's Feld zu nehmen sein dürften. Als Schuhe empfiehlt HUEBER (Deutsche milit. Zeitschr. 1885, Heft 5) leichte, weite, weiche Schnürschuhe aus dichter Leinwand oder wasserdicht-porösem Wollstoff, welche über die Knöchel hinaufreichen und so zeitweise selbst zum Marschiren verwendet werden können.

Schliesslich bleibe der neuerdings im Milit.-Wochenbl., 1883, auch im „Feldarzt“, 1884, Nr. 1, besprochene „Kreuzbandstiefel“ nicht unerwähnt. Derselbe besteht aus zwei Grundstoffen, nämlich aus Leder und Segelleinwand. Seine Haltbarkeit beruht vornehmlich auf dem Hintertheil, welchem in einer durch eine Blechhülle verstärkten Hinterschiene vom Hause aus eine ganz besondere Festigkeit gesichert worden und welches mit dem Absatz aus einem Stück gefertigt ist. Die Kreuzbandklappen werden mit ihren Enden durch einen Bügel gezogen, welcher an dem Fersenleder (Hacke) — zu beiden Seiten des Fusses eine — befestigt ist. Der Stiefel ist so eingerichtet, dass ein Längenmaass von beinahe allen Füssen gleicher Länge getragen werden kann, da es nur ganz geringer Handgriffe bedarf, um den Stiefel schliessend zu machen. Das Sprunggelenk ist frei in seinen Hebelbewegungen und da die beiden Knöchel über dem Ausschnitt des Fersenleders liegen, so hat man dieselben mit Segelleinwand umgeben, welche sich dem Fuss besser anschmiegt als Leder; dabei schliesst das Kreuzband jede Reibung aus. Letzteres hält den Hinterfuss fest und verhindert z. B. beim Bergabsteigen das unangenehme und bei müden Füssen oft sehr schmerzhafte Anstossen der Zehen gegen das Oberleder. Diese letzteren können sich in ihrem Gehäuse, wenn auch beschränkt, doch soviel bewegen, dass sie nicht steif werden, da das Oberleder nicht mehr am Schaft befestigt ist. Das Mittelfussgelenk hat mehr Freiheit, man kann, wie man sich auszudrücken pflegt, mehr auf den Zehen gehen, was beim Marschiren in coupirtem Terrain von grosser Wichtigkeit ist. Es bleibt abzuwarten, welche Resultate die praktisch anzustellenden Versuche mit solchen Kreuzbandstiefeln ergeben werden.

Die innere Fussbekleidung sind Strümpfe oder Fusslappen, welche vor Allem den Fuss warm und trocken erhalten, aber auch die reichlichen Hautausscheidungen in sich aufnehmen und die Fusshaut vor dem Drucke der äusseren Fussbekleidung schützen sollen. Die Fusslappen können nur in ungleich dicken Schichten um den Fuss gefaltet werden und können deshalb nur bei der geschicktesten Anlegung dem Fusse so gut passen als Strümpfe; jedenfalls sind sie beim Mangel an Strümpfen als Nothbehelf willkommen. Der Stoff der Fusslappen sei, wie derjenige der Socken, Wolle oder wenigstens Halbwolle. Das Anlegen der Fusslappen muss der Mann, welcher sie tragen will, durch seinen Korporalschaftsführer oder Lazarethgehilfen lernen. Der Fuss tritt so auf den Lappen, dass Zehen und Ferse nach je einer Ecke des Lappens gerichtet sind, dann werden die Seitenzipfel auf dem Fussrücken übereinandergeschlagen und endlich der vordere Zipfel darübergelegt. Wenn wollene Fusslappen nicht verfüglich sind, kann man auch barchentene oder auch, obschon weniger vortheilhaft, leinene benutzen. Fehlen auch diese, so schützt man den Fuss einigermassen vor Druck und Kälte durch fettige Hauteinreibungen. Sonstige schlechte Wärmeleiter, z. B. Stroh um die innere Fussbekleidung oder statt der fehlenden zu verwenden, empfiehlt sich seltener für die Märsche als für die Rast.

Beiläufig sei einer urwüchsigen, aber für die Civilbevölkerung gewisser Gegenden — in heissen oder unwirthbaren Gebirgsländern und Karstgegenden — fast unentbehrlichen Fussbekleidung, nämlich der orientalischen Opanken, gedacht, deren Hauptbestandtheil in der Sandale besteht, welche mit Lederstreifen, die im Bedarfsfalle Fellstücke und Lappen umschliessen, befestigt werden (Feldarzt, 1877, Nr. 9 und 25, auch Oesterr. mil. Zeitschr., 1883, I, pag. 54). Für militärische Zwecke scheinen sie sich nicht zu eignen, da nur sehr dicke Unterlagen gegen den Druck der Steine schützen, im Regen die Sohle bald weich wird und der Fuss auf gefrorenen Flächen keinen Halt findet. Jedenfalls sind sie ohne dicke wollene Strümpfe nicht zu gebrauchen. Russische Berichte sprechen sich über die Porschni oder Opanki sehr günstig aus; nach diesen sind letztere einfach in der Herstellung, bequem zu tragen auf hartem, weichem, sandigem, auch schmutzigem Boden. Im Winter lässt sich der Fuss dabei so stark in Lappen einwickeln, wie es gewünscht wird. Die inneren Lagen bleiben immer trocken und weich.

Der letzte Feldzug hat gezeigt, dass es nur bei den Truppen keine erfrorenen Füsse gab, bei denen anstatt der Stiefeln Opanki getragen wurden. Im Bivouak werden sie am Fusse, und zwar vor dem Bivouakfeuer getrocknet, was man mit den Stiefeln, die sich zusammenziehen, nicht kann.

Beim Aufstande in der Herzegowina etc. im Jahre 1882 bedienten sich ihrer nur einige, an sie von Haus aus gewöhnte Nordungarische Truppen, nicht die Deutschen Truppen. Im Allgemeinen war man hier mit den Opanken zufrieden. Jedenfalls ist die Opankenfrage noch nicht erledigt.

Die Ausrüstung des Soldaten besteht hauptsächlich im Gewehr, welches in den grossstaatlichen Heeren durchschnittlich 4·8 Kgrm. wiegt, im Schanzzeug, dann im Kochgeschirr, welches zum Kochen und Trinken brauchbar sei und einen Theil der Lebensmittel befördern soll, in der Feldflasche, welche einen halben Liter Flüssigkeit fasst, deren Verschluss einfach und dauerhaft sein soll, an welcher ferner ein leichtes durch den mit Gewehr marschirenden Mann ohne fremde Hilfe lösbares Trinkgefäss sich befindet, die leicht zu reinigen sein soll und deren Stoff endlich durch Spiritus und Hitze nicht leiden darf, und schliesslich im Brodbeutel, welcher seinen Inhalt gegen Regen schützen kann, ohne dass er dem Inhalte den Geruch und Geschmack des zum Beutel verwendeten Stoffes mittheilt, und welcher zur Sonderung der Esswaaren von den übrigen kleinen Bedürfnissen des Mannes innen zweitheilig ist.

Als sanitäre Ausrüstung für das Feld nimmt jeder Soldat, wie es in einigen Heeren der Fall ist, ein Verbandpäckchen mit, welches für das Deutsche Heer besteht, aus: 2 antiseptischen Mullcompressen von 40 Cm. Länge und 20 Cm. Breite, 1 Cambricbinde von 3 M. Länge und 5 Cm. Breite, 1 Sicherheitsnadel und einer Umhüllung von wasserdichtem Verbandstoff von 28 Cm. Länge und 18 Cm. Breite. Es ist $10^1/_2$ Cm. lang, $5^1/_2$ Cm. breit, 2 Cm. dick und wiegt 38 Grm.

Zur Aufnahme und Beförderung der Kriegsbedürfnisse dient dem Manne der Tornister oder eine andere zweckgleiche, sackförmige Geräthschaft. Derselbe soll, was die Deutschen Bedürfnisse anlangt, enthalten: 1 Leinhose oder Unterhose, 1 Hemd, 1 Paar kurzschäftige Stiefeln oder gleichwerthige Schuhe, 1 Paar Fusslappen, 1 Feldmütze, 80 Patronen in Packeten, Nähzeug, Bürsten, Putzzeug (Bürsten etc.), 1 kleine Blechbüchse mit Fett, Zwieback 1500 Grm., Fleischconserven 600 Grm. in Büchse, Reis 375 Grm., Salz 75 Grm. und Kaffee 75 Grm. in je einem Beutel und 1 kleines Feldgesangbuch.

Patronen und Lebensmittel müssen mit Schanzzeug, Kochgeschirr, Feldflasche und Brodbeutel ohne zeitraubendes Umpacken auch dann beim Soldaten bleiben können, wenn unter Umständen ein Ablegen des übrigen Gepäcks befohlen wird. Es ergiebt sich hieraus eine Zweitheilung des Tornisters, so dass der die Bekleidung, das Putzmaterial etc. enthaltende Theil schnell und ohne irgend welches Umpacken abgelegt werden kann.

Erwägt man, dass das Gewicht eines Tornisters mit Inhalt sich zwischen 8 und 9 Kgrm. zu bewegen pflegt, und dass dieses Gewicht noch durch Auflagen und Anhängsel verschiedengradig erhöht wird, sich auch für die Tragung des Tornisters keine anderen Körperflächen darbieten als diejenigen des Rumpfes, so ist begreiflich, dass sich der Gesundheitsdienst von jeher mit der zweckmässigsten Tragweise des Gepäckes und insbesondere des Tornisters beschäftigt hat.

Als physikalische Regeln für die Tragweise sind zu beachten, dass die Last in grösstmöglicher Nähe des Körperschwerpunktes, welcher nach Meyer unmittelbar mitten über dem zweiten Kreuzbeinwirbel liegt, sich vereinigt, oder dass sie wenigstens die Schwerlinie, die durch den Schwerpunkt geht und zwischen den Füssen ausläuft, trifft. Ferner muss die Belastung eine für beide Körper-Längshälften gleichgradige sein. Die Last muss sich auf weite Flächen des Körpers vertheilen. Sie darf die Fähigkeit der Fortbewegung und die Handtirung nicht wesentlich beschränken und keinen solchen Druck auf Brust, Adern und

Nerven ausüben, dass Athmung und Blutlauf gehemmt und Schmerzen erzeugt werden. Demgemäss kommen die Schultern, die Hüften und das Kreuzbein in Betracht (vergl. auch KRAUS, Allgem. mil. Zeitg. 1872, Nr. 18 ff.).

Um die Tragkraft erträglicher zu machen, hat man versucht, den Tornister ganz zu beseitigen und ihn durch einen Sack zu ersetzen. In diesem Sinne empfiehlt HÜEBER (D. mil. Zeitschr. 1885) den Rucksack der Alpenbewohner, welcher aus einem viereckigen, 60 Cm. breiten und eben so hohen, oben offenen dicht gewebten Drillsacke besteht, durch dessen oberen Saum eine Schnürleine läuft. Zwei 3 Cm. breite und 75 Cm. lange Tragriemen setzen sich oben in der Mitte an und verlaufen nach den beiden unteren Ecken des Sackes. Den Inhalt kann man gesondert in mehrere Säckchen verpacken. Der ganze Sack wiegt 700 Grm., drei kleinere haben ausserdem 200 Grm. Gewicht, der Preis beträgt 4 Mark. — Einem Zweifel unterliegt es nicht, dass statt des Leders oder Felles leichtere, ebenso haltbare und schützende Stoffe, z. B. Segelleinwand durchtränkt oder belegt mit einem wasserdichten Stoffe in Gebrauch gezogen werden können.

Eine ganz andere Tragweise des Gepäckes hat BERTENSON im Wojenno-sanitarnoje Djelo 1882, Nr. 1, vorgeschlagen. Dieser will, dass sich das Gepäck zum Körper in labilem Gleichgewicht befindet, und benützt die dem Tragbalken für die Wassereimer zu Grunde liegende Idee. Er hat einen Tragpanzer mit vorderer Platte für die Munition und mit hinterer für den Tornister construirt.

Militärische Ernährung.

Die Ernährung des Menschen bezweckt Erhaltung des Körpers in seinem lebendigen und gesunden Bestande und geschieht durch Stoffe, welche die verbrauchten Stoffe des Körpers ersetzen und ausserdem während des Wachsthums Körpermasse ansetzen. Als stoffliches Mittel zu diesem Zwecke dienen ihr die Nährstoffe oder Nahrungsstoffe: Wasser, Eiweisskörper, Fette, Kohlehydrate und mineralische Stoffe.

Das Wasser bildet quantitativ den bedeutendsten Bestandtheil des menschlichen Körpers, im früheren Alter 87%, im späteren etwa 70%. Es vermittelt die Zu- und Abfuhr der Stoffe, welche nur in wässerigen Flüssigkeiten löslich oder quellungsfähig sind und daher nur mittelst Wassers im Darmrohre zur Aufsaugung gelangen.

Die Eiweisskörper müssen dem Körper als solche in der Nahrung zugeführt werden, da der Ansatz von Eiweissstoffen im Körper durch keinen anderen Stoff bewirkt werden kann. Von der Menge der Eiweissstoffe in der Säftemasse hängt in erster Linie die Grösse und Kraft der Zersetzungsvorgänge in den Geweben und der damit zusammenhängende Kräftevorrath des Körpers ab. Leim kann kein Organeiweiss bilden, schützt aber das Circulationseiweiss vor Zersetzung und verhütet dabei auch den Untergang von Organeiweiss.

Fette werden durch Darmsaft emulgirt und durch Aufnahme von Sauerstoff zu Kohlensäure und Wasser oxydirt. Sie liefern bei der Vereinigung mit Sauerstoff von allen Nährstoffen die grösste Menge von Verbrennungswärme. Durch ihre Verbrennung schützen sie die Eiweissstoffe vor der Zersetzung in den Geweben, wobei sie den Ansatz des Eiweisses zum Organbestandtheile bewirken.

Die Kohlehydrate (Zucker, Dextrin, Stärkemehl, Gummi, Cellulose), welche wie Fette stickstofffrei sind — im Gegensatze zu den stickstoffhaltigen Eiweissstoffen — sind im Körper leichter verbrennlich als das Fett. Erst 240 Grm. Kohlehydrate brauchen so viel Sauerstoff zur Verbrennung wie 100 Grm. Fett.

Die mineralischen Nährstoffe der pflanzlichen und thierischen Nahrung und des Trinkwassers werden in Form von Salzen dem Körper einverleibt. Sie werden ebensowenig wie das Wasser von dem Oxydationsvorgange berührt und nehmen daher wie jenes keinen Antheil an der Wärme- und Kraftproduction desselben. Die im Blute und Gewebssafte vorkommenden Neutralsalze der Alkalien wirken als Regulatoren der Diffusion zwischen dem Säftestrome und den Geweben.

Die natürlichen Mischungen dieser Nährstoffe sind die **Nahrungsmittel**. Die völlige Ernährung des Menschen gelingt erst — abgesehen von den ersten Lebensmonaten, für welche Periode Milch allein vollkommen nährt — durch ein Gemisch von Nahrungsmitteln, die **Nahrung**, welche aus dem Thier- und Pflanzenreiche geschöpft wird.

Ausschliessliche Fleischkost nährt eben so schlecht wie ausschliessliche Pflanzenkost. Letztere liefert die zur Erhaltung der Körperkräfte nothwendigen Elemente nicht in genügender Weise, es sei denn, dass sie in sehr grossen Mengen genossen würde. Die Einführung grosser Massen aber wirkt belästigend und schwächend auf die körperliche und geistige Rührigkeit. Die gemischte Kost ist die beste, und zwar diejenige, in welcher die Eiweisskörper, Kohlehydrate, Fette und Salze in richtiger Menge und in richtigem Verhältniss dargeboten werden.

Nach der in die Deutsche Kriegssanitätsordnung von 1878, pag. 201, aufgenommenen Tabelle enthalten 100 Grm.:

	Eiweissstoffe	Kohlehydrate	Fett	Salze	Wasser
	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
Commisbrod aus Roggen	6·2	46·8	1·4	1·2	45·0
Zwieback aus Roggen	13·1	71·6	1·1	1·9	12·3
Ochsenfleisch rein	21·9	—	0·9	1·3	75·9
Schweinefleisch (mageres)	20·9	—	4·7	—	72·0
„ (fettes)	14·0	—	17·0	—	64·0
Hammelfleisch (mageres)	20·3	—	2·8	—	76·0
„ (fettes)	14·5	—	9·0	—	72·0
Gesalzenes Ochsenfleisch	25·5	—	0·2	21·0	49·0
Geräucherter Speck	2·6	—	77·8	6·6	10·7
Kartoffeln	2·0	21·8	(2·0)	1·05	75·0
Reis	7·5	78·1	(0·8)	0·5	13·5
Gries (aus Weizen)	11·3	69·8	—	—	11·3
Weisskohl	1·5	7·1	—	—	90·0
Rüben (Mohr-)	0·6	8·4	0·25	0·8	85·0
Erbsen (trocken)	22·5	58·2	(2·1)	2·6	14·3
Linsen „	26·0	55·0	2·0	(1·7)	14·0
Bohnen „	27·5	55·6	2·0	(1·6)	17·5
Mehl Weizen-	11·8	73·6	(1·25)	(1·7)	12·6
Mehl Roggen-	11·0	71·9	—	—	14·0
Käse (mager)	43·0	—	7·0	5·4	40·0
Eier	14·1	—	10·0	(1·0)	73·9
Milch	4·1	4·2	3·9	0·6	87·1
Diesen seien noch folgende hinzugefügt:					
Weissbrot aus Weizen (nach VOIT)	7·5	52·0	1·0	1·3	38·0
Semmel (nach VOIT)	9·6	60·0	1·0	—	28·6
Zwieback aus Weizen	13·0	80·0	1·3	—	4·0
Kalbfleisch (nach PETERSEN)	20·5	—	0·8	—	79·0
Pferdefleisch (nach PETERSEN)	22·4	—	1·4	—	75·0
Geräucherter Schinken (nach VOIT)	30·0	—	32·0	—	—
Fischfleisch (nach MOLESCHOTT) im Mittel	13·7	—	4·6	—	74·1
Gesalzener Häring (nach WOLFF)	17·5	—	12·7	—	48·9
Vogelfleisch (nach MOLESCHOTT) im Mittel	20·3	—	1·9	—	73·0
Graupen (nach KROKER)	10·1	73·5	2·0	2·5	12·5
Haidegrütze	2·6	81·8	0·9	2·0	12·7
Hafergrütze (nach WOLFF)	14·5	63·4	6·0	2·6	14·0
Gerste	9·5	48·0	2·3	3·0	14·4
Mais (nach HELLRIEGEL)	8·8	63·3	9·2	3·2	10·5

	Eiweissstoffe Grm.	Kohlehydrate Grm.	Fett Grm.	Salze Grm.	Wasser Grm.
Buchweizen (nach MOLESCHOTT)	7·7	75·4	1·5	1·3	14·6
Geschälter Hirse (nach WOLFF)	14·5	66·5	3·0	2·0	14·0
Kartoffelmehl	1·5	23·4	2·0	0·98	74·0
Grüne Erbsen (nach VOIT)	6·0	12·4	0·7	—	80·0
Grüne Bohnen (nach VOIT)	2·0	6·2	0·2	—	91·0
Kohlrüben (nach WOLFF)	2·0	14·0	0·3	3·1	80·0
Weisse Rüben oder Wasserrüben (nach WOLFF)	0·8	6·8	0·1	—	91·5
Wirsingkohl (nach WOLFF)	2·0	6·0	—	—	—
Blumenkohl (nach BOUSSINGAULT)	2·3	5·9	0·9	0·8	90·1
Spinat (nach WOLFF)	2·0	6·0	0·3	—	91·7
Sauerkohl (nach VOIT)	1·0	4·6	0·2	—	93·5
Butter (nach THOMSEN)	0·9	—	86·3	(2·7)	12·3
Chester-Käse (nach PARKES)	33·5	—	24·3	5·4	56·8
Chester-Käse (nach PAYEN)	26·0	—	26·3	4·2	35·9
Gruyère-Käse (nach PAYEN)	31·5	—	24·0	3·0	40·0
Holländischer Käse (nach PAYEN)	29·4	—	27·5	0·9	36·1
Parmesan-Käse (nach PAYEN)	44·1	—	16·0	5·7	27·6
Emmenthaler Käse (nach PAYEN)	29·0	—	30·5	3·8	36·7
Brie-Käse (nach PAYEN)	18·5	—	25·7	5·6	45·2
Roquefort-Käse (nach PAYEN)	26·5	—	30·1	5·0	34·5
Neufchatel-Käse (nach PAYEN)	13·0	—	41·9	3·6	34·5
Zucker	—	96·5	—	0·5	3·0
Conserven:					
Erbswurst	16·0	11·9	29·7	13·1	29·3
Carne pura	72·23	—	5·07	14·18	8·52
Pemmican	75·0	—	6·5	18·5	—
HASSAL's Fleischmehl	57·0	15·5	11·0	3·8	12·70
Präparat von GEHRIG und GRUNZIG	35·3	34·7	4·3	8·8	17·0
Corned beef	33·8	—	6·8	3·6	55·80
Fleischgemüse-Patrone	31·0	33·0	20·0	8·0	8·0
Boiled Texas beef	30·2	—	5·7	3·9	60·2
Gepökeltes Fleisch	29·7	—	6·1	12·7	51·5
Geräuchertes Fleisch	25·7	—	23·4	9·5	41·6
Condensirte Milch (nach WERNER)	20·14	42·04	13·14	3·87	20·81

Auf Grund dieser Nährwerthe kann die nahrhafteste Einzelkost zusammengesetzt werden; da aber diese nicht täglich vertragen wird, so kommt es bei der Feststellung der Verpflegung auf längere Zeit, z. B. eine Woche, darauf an, die im Durchschnitt genügenden Nährwerthe dem Körper zuzuführen.

Bei angestrengter Thätigkeit ist diejenige Kost als die beste zu erachten, welche die Eiweissstoffe, Fette, Kohlehydrate und Salze annähernd im Verhältniss von 150, 100, 500 und 35 enthält. Auch fand BENEKE in zahlreichen Kosttabellen von Kranken-, Erziehungs- und Arbeitsanstalten in Uebereinstimmung mit anderen Beobachtern, dass sich das Verhältniss der stickstoffhaltigen zu den stickstofflosen Nahrungsbestandtheilen auf 1 : 4·02 bis 1 : 5·8 und durchschnittlich auf 1 : 5 stellt.

Für die Würdigung des Nährwerthes der Nahrungsmittel genügt nicht die blosse Feststellung des Zahlenverhältnisses der Nährstoffe zu einander, sondern es ist dabei von Wichtigkeit, inwieweit die Nährstoffe in den sie umgebenden unverdaulichen Theilen der Nahrung für die Verdauung erschlossen liegen, oder durch Zubereitung, wie durch Schälen, Mahlen, Kochen etc. mehr oder weniger dazu geeignet gemacht werden können — inwieweit sie verdaulich sind. So

kommt, z. B. bei Häringen 10% der Masse als Ungeniessbares in Abzug; bei Kartoffeln durch das Schälen gegen 25%, bei der Wurst vermöge der Umhüllung 13—25% etc. Ferner ist es Thatsache, dass die Nährmittel um so besser ausgenützt werden, je lockerer sie sind, d. h. je mehr Fläche sie den Verdauungssäften bieten, und so können selbst die Mehle der Hülsenfrüchte durch feinste Zerreibung leicht verdaulich gemacht werden (Leguminosen-Präparate). Hieraus geht auch die Wichtigkeit des Klarkauens der Speisen genugsam hervor.

Ausserdem wird die Ausnutzung der Nahrungsmittel bestimmt durch das Verdauungsvermögen*), d. h. das Vermögen der Verdauungsorgane, die dargebotenen Stoffe durch besondere Thätigkeiten für die Körperernährung zu verwerthen — ein Vermögen, welches wiederum durch Herkommen, Gewohnheit, Körperleistung, Witterung etc. beeinflusst wird. Was die Magenverdauung betrifft, so treten kleine Speisetheile schon 10—20 Minuten nach geschehener Nahrungsaufnahme aus dem Magen in den Zwölffingerdarm über; dieser Uebertritt wiederholt sich periodisch, wobei, da der Pförtner von Zeit zu Zeit umsomehr erschlafft, je länger der Magen angefüllt ist, immer grössere und gröbere Speisemassen und schliesslich auch unlösliche Theile in den Darm übergehen; nach einer reichlichen Mahlzeit ist so die Magenleerung in der Regel in 4—5 Stunden vollendet.

Gegenüber dem Fleische ist unser Verdauungsvermögen vorzüglich; denn es wird dasselbe im Verdauungscanale bis auf sehr geringe Mengen ausgenützt. In den Versuchen VOIT's und RUBNER's wurden als unverdaulich mit dem Kothe wieder abgeschieden, von:

	In Procenten der in der Nahrung aufgenommenen Bestandtheile.		
	Stickstoff	Fette	Asche
Fleisch	2·5	21·1	15
Eierkost mit Kochsalzzusatz . . .	2·9	5·0	15

Die pflanzlichen Nahrungsmittel erfordern zur Assimilirung eine längere Verdauungsarbeit als die thierischen. Daher ist auch der Verdauungscanal der Fleischfresser durchschnittlich kürzer als derjenige der Pflanzenfresser, welche letztere sogar zum Theil des Wiederkäuens bedürfen. Für seine schwere Arbeit erhält der Brauer aus seiner Fleischnahrung schon in 3 Stunden denselben Kraftzufluss, welchen der langsame Maurer aus seiner Pflanzennahrung erst in 8 bis 10 Stunden bezieht.

Die pflanzlichen Nährmittel werden aber auch in Bezug auf den Stickstoffgehalt viel schlechter verwerthet als thierische. Man fand in den Ausleerungen:

	Stickstoff	Kohlehydrate	Fette	Asche
bei Mais in Form von Polenta . .	15·5%	3·2%	17·5%	30·0%
„ Reis	20·4%	knapp 1·0%	—	—
„ Kartoffeln	32·2%	7·6%	—	—
„ Weizenmehl in Form v. Semmeln .	32·0%	10·9%	—	—

G. MEYER hat mehrere Brotsorten auf die Resorptionsfähigkeit gegenüber dem Stickstoff geprüft und gefunden, dass vom Horsford-Liebig-Brot (ohne Hefe oder Sauerteig, nur mit Kohlensäure gelockert) 67·6% Stickstoff resorbirt werden, vom Münchener Roggenbrot (aus gebeuteltem Roggenmehl und grobem Weizenmehl mit Sauerteig) 77·8, vom weissen Weizenbrot (Semmel) 80·1 und vom Pumpernickel (aus kleiehaltigem Roggenmehl und Sauerteig) nur 57·7% Stickstoff resorbirt werden; Pumpernickel stellt sich so ungünstig, weil er, wie das Graham-Brot, in Folge des Reizes der Kleie**) auf den Darm schnell ausgelehrt wird.

*) Es ist die Verdauung bei jungen Soldaten in der Regel vorzüglich und mit dieser Eigenschaft eine der wesentlichen Bedingungen auch für die Erreichung eines hohen Lebensalters. Gute Verdauung ist es hauptsächlich, welcher jene bis in's Greisenalter geistig und körperlich zäh bleibenden Soldatengestalten ihr rüstiges Aussehen verdanken, jene magern Leiber, an welchen das Alter keinen Platz findet, die Zahl der Jahre einzuschreiben.

**) Die Vermahlung des Weizens soll 87% Mehl und 10% Kleie, diejenige des Roggens 85% Mehl und 12% Kleie ergeben.

Ueberdies erzeugt der grosse Umfang der pflanzlichen Nährmittel leicht Verdauungsstörungen, besonders wenn sie im Darme saure Gährung eingehen, wie Schwarzbrot und Kartoffeln, und wenn sie oft oder beständig als Brei gewährt werden.

Alle diese Ausnutzungszahlen aber verbessern sich bei gemischter Nahrung, und da wir uns letzterer bedienen, so haben jene Ziffern zunächst nur rein wissenschaftlichen Werth.

Der Uebergang von den festen Nährmitteln zu den Getränken bildet die Milch, eine Emulsion von Fett, welche neben Fett vornehmlich Milchzucker gelöst und Käsestoff gequollen enthält. Namentlich für Feldlazarethe ist es beachtlich, dass die Kuh täglich 12—19 Liter und die Ziege $4^1/_2$—6 Liter Milch liefert. Die Milch gerinnt leicht, namentlich durch Säuren; die Gerinnung wird aber durch Abkochung der Milch verzögert. Die Eiweissstoffe der Milch werden bei 2 bis 3 Monate alten Kindern völlig resorbirt, bei Erwachsenen aber fanden VOIT und RUBNER als unverdaulich im Kothe abgeschieden 10·2% Stickstoff, 5·6% Fett und 48·2% Asche. Zu den gebräuchlichen Getränken gehören — abgesehen von der Milch — Wasser, Bier, Wein, Branntwein, Kaffee und Thee.

Unter den für die Erhaltung des Körpers nöthigen Getränken ist reines Trinkwasser das wichtigste. Das Wasser enthält jedoch nicht selten gesundheitsschädliche Stoffe, und erfordert deshalb die Versorgung mit reinem Trinkwasser um so grössere Aufmerksamkeit, als schlechtes Wasser sich nicht immer ohne Weiteres durch die Sinne als solches erkennen lässt.

Kaffee und Thee wirken belebend und erfrischend auf den Körper und machen nicht nur Hitze und Kälte weniger fühlbar, sondern sollen auch gegen Malaria schützen.

Spirituöse Getränke zeigen zwar anfangs und in kleinen Mengen (bei Erschöpfung) eine belebende und gegen manche Krankheitseinflüsse schützende Wirkung; diese weicht aber beim Genuss grösserer Mengen einer bald eintretenden Erschlaffung. Auch schützen sie nicht gegen Hitze, verscheuchen nur vorübergehend das Kältegefühl und erzeugen im Uebermaass Verdauungs- und Ernährungsstörungen, ja unterstützen mittelbar die Verbreitung venerischer Krankheiten. Diese Wirkungen entfalten sie vermöge ihres Weingeistgehaltes.

Der Weingeistgehalt der meisten Biere liegt zwischen 3 und 5%, Englisches Porterbier hat 5·5—7%, Ale bis 8%, Berliner Weissbier nur 1·9%.

Der Weingeistgehalt der Weine liegt zwischen 8 und 25%; der Moselwein hat 6—10, Rheinwein 8—12, Bordeauxwein 7—19, Burgunder 7—14·5, Schaumwein 6—13, Ungarwein 9—15, Portwein 16·6—23·2, Madeira 16·7—22, Xeres 16—25, Malaga 15—19%.

Der Weingeistgehalt des Branntweines beträgt beim gewöhnlichen Branntwein 45, beim Cognac 55, beim Englischen und Amerikanischen Whisky (Fruchtbranntwein) 50—60, bei Rum 50—77 Volumenprocente.

Von den Genussmitteln ist das Kochsalz, welches die Drüsen des Verdauungscanals in erhöhte Thätigkeit versetzt, so unentbehrlich geworden, dass es Viele mit gleichem Rechte zu den Nährsalzen, also in weiterem Sinne zu den Nährmitteln zählen.

Nächstdem ist ein ausgesprochenes und weitverbreitetes Genussmittel der Tabak, dessen einzige diätetische Bedeutung darin liegt, dass er auf Zeit das Hungergefühl unterdrückt.

Die Festsetzungen der grösseren Heere für die Ernährung der Truppen sind folgende:

Im Deutschen Heere liefert die Verwaltung das zur Ernährung Nöthige in Substanz (in natura — Naturalverpflegung) oder in Geld. Den Unterofficieren und Soldaten gewährt sie hauptsächlich Naturalverpflegung, während sich Officiere, Aerzte und Oberbeamte der Regel nach aus ihren Gehalten zu beköstigen haben. Auch die Einjährig-Freiwilligen sind, sofern sie nicht ausnahmsweise wegen Abrückens

aus der Garnison Löhnung erhalten, zur Selbstbeköstigung verpflichtet; nur solche, welchen die Mittel zu ihrem Unterhalte fehlen, können mit Genehmigung des Generalcommandos (Armee-Verordnungsbl. 1875, Nr. 25) in kostenfreie Verpflegung genommen werden. Zur Zeit des Feldverhältnisses aber, welches an dem allerhöchst bestimmten Tage beginnt und mit dem Eintritte der Demobilmachung der Feldstellen endet, haben alle bei dem mobilen Heere dauernd oder vorübergehend befindlichen Officiere, Mannschaften, einschliesslich der Einjährig-Freiwilligen und Beamten Anspruch auf die Feldverpflegung.

In gewöhnlichen und geregelten Verhältnissen besteht die Naturalverpflegung des Soldaten vom Feldwebel abwärts in einer täglichen Brotportion. Dieselbe beträgt an Gewicht in Garnisonen und Cantonnementsorten 750 Grm., auf Märschen 1000 Grm. Im Kriege kann jene Portion von 750 Grm. auf Befehl des commandirenden Generals zeitweise auf 1000 Grm. erhöht oder durch 500 Grm. Zwieback ersetzt werden.

In Orten, wo keine Brotverpflegung stattfinden kann, erhält der Soldat an Stelle der Brotportion ein Brotgeld, dessen Höhe halbjährlich von der Heeresverwaltung festgesetzt wird. Auch an Orten, wo die Brotverpflegung für die einzelnen, vielleicht nur vorübergehend aufhältigen und nirgends zugetheilten Soldaten erschwert ist, darf an Stelle der Brotportion das Garnisonsbrotgeld gegeben werden.

Die Grösse des einzelnen auszugebenden Brotes ist nicht vom Gewichte der Einzelportion bestimmt, sondern darf mehrere Gewichtseinheiten enthalten, in welchem Falle die Brottheilung Sache des empfangenden Truppentheils bleibt. Die innere Beschaffenheit des Brotes muss den gesundheitlichen Anforderungen der Beilage 11 des Friedens-Naturalverpflegungsreglements entsprechen.

Zur Beschaffung der Mittagskost ist der Soldat von seiner Löhnung einen täglichen Beitrag, von zur Zeit 13 Pfennig, herzugeben verpflichtet. Bei Unzulänglichkeit desselben wird dem Soldaten staatlicherseits ein besonderer „Verpflegungszuschuss" gewährt. Dieser letztere, dessen Höhe von den wechselnden Einkaufspreisen abhängig ist und vieteljährlich von dem Generalcommando festgesetzt wird, wird aus den Durchschnitts-Marktpreisen unter Zugrundelegung einer kleinen Tagesvictualienportion, bestehend aus 150 Grm. Fleisch (Rohgewicht), 90 Grm. Reis oder 120 Grm. Graupen, beziehungsweise Grütze, oder 230 Grm. Hülsenfrüchten, oder 1500 Grm. Kartoffeln und 25 Grm. Salz, für jede Garnison besonders berechnet.

Mit jenen Löhnungstheilen und dem etwaigen Erlöse verkaufter Knochen etc. fliesst der Verpflegungszuschuss in den sogenannten Menagefonds, dessen Verwaltung eine „Menagecommission" besorgt, welche zugleich für eine regelmässige und dem Bedürfnisse entsprechende Beköstigung Sorge trägt.

Ist es, z. B. bei Truppenübungen, nicht möglich, gemeinsame Speisungen herzurichten, so wird meist die Anlieferung der rohen Nahrungsmittel aus staatlichen Magazinen stattfinden können. An den Uebungstagen mit wechselndem Aufenthalte, in Lagern und Bivouaks wird nicht die vorerwähnte kleine, sondern die grosse Victualienportion von 250 Grm. rohem Fleische, oder 125 Grm. Speck, falls keine Mehrkosten entstehen, 120 Grm. Reis, oder 150 Grm. Graupen, beziehungsweise Grütze, oder 300 Grm. Hülsenfrüchten oder 2000 Grm. Kartoffeln und 25 Grm. Salz, sowie 15 Grm. geröstetem Kaffee gewährt (Armee-Verordnungsbl. 1878, Nr. 10).

Theilweise noch höher stellt sich die Victualienportion im Felde, wo sie besteht aus 375 Grm. frischem oder gesalzenem Fleisch (Rohgewicht), oder aus 250 Grm. geräuchertem Rind- oder Hammelfleisch, oder aus 170 Grm. Speck, ferner aus 125 Grm. Reis oder Graupen, beziehungsweise Grütze, oder 250 Grm. Hülsenfrüchten, oder 250 Grm. Mehl, oder 1500 Grm. Kartoffeln, aus 25 Grm. Salz und 25 Grm. geröstetem oder 30 Grm. ungeröstetem Kaffee.

Auf diese Tagesportion können ferner 1170 Grm. Rüben oder 125 Grm. Backobst oder 340 Grm. Sauerkraut fallen, wenn diese Nährmittel an Ort und Stelle zu beschaffen sind. Auch kann bei ausserordentlichen Anstrengungen auf

Befehl des commandirenden Generals neben dem Kaffee- eine Branntweinportion von 0·1 Liter gewährt werden; in besonderen Fällen auch in Folge von Requisitionen etc. 1 Liter Bier, 1/2 Liter Wein, 50 Grm. Butter, 50 Grm. Tabak zur Portion, welche Gegenstände ebenfalls von den staatlichen Magazinen nicht verfüglich gehalten werden. Auch ist nöthigenfalls eine Erhöhung der Portionssätze auf 500 Grm. Fleisch, 170 Grm. Reis oder Graupen oder Grütze, oder 340 Grm. Hülsenfrüchte, oder 2000 Grm. Kartoffeln und auf 40 Grm. Kaffee im Felde zulässig. Je nach Sachlage kann diese Feldverpflegung in Natur oder in Geld oder theils in diesem, theils in jenem gewährt werden.

Es sind somit im Deutschen Heere 4, je 2 im Frieden und im Kriege, Portionssätze eingeführt — eine Abstufung, welche in Hinsicht auf die sehr verschiedenen Grade des soldatischen Kräfteverbrauches als zweckmässig zu erachten ist.

Die vorschriftsmässige Tageskost des Deutschen Soldaten beträgt also in Grammen an:

Brot	750—1000	Reis	90—170
oder Zwieback aus Weizenmehl	500	oder Grütze oder Graupen	120—170
Fleisch	150—500	„ Hülsenfrüchten	230—240
oder Speck	125—170	„ Kartoffeln	1500—2000
„ nur im Kriege Rauchfleisch	250	Salz	25
		geröstetem Kaffee	0·15—40

Nur im Kriege und ausnahmsweise an:

Branntwein	0·1 Liter	Butter	50 Grm.
Bier	1·0 „	Tabak	50 „
Wein	0·5 „		

In der kleinen Friedensportion sind an Nährstoffen enthalten: 107·3 Grm. Eiweiss, von welchem 75 Grm. resorbirt werden, 21·7 Fett, 489·3 Kohlehydrate und 13·2 Salze; in der grossen Friedensportion 134·8 Eiweiss, von welchem 97 Grm. resorbirt werden, 27·0 Fett, 533·0 Kohlehydrate und 14·1 Salze, oder aber, wenn statt Fleisch 125 Grm. Speck geliefert wird: 97·5 Grm. Eiweiss, von welchem 67 Grm. resorbirt werden, 110·8 Fett, 533·0 Kohlehydrate und 19·4 Salze. In den Kriegsverpflegungssätzen sind enthalten 123·7—154 Grm. Eiweiss, 20—105 Grm. Fett und 555·5—635 Kohlehydrate (Loebisch). Der thatsächliche Nährwerth wird von Zeit zu Zeit durch die Truppenärzte unter Zugrundelegung der im §. 2 der Anlage zur Kriegssanitätsordnung enthaltenen Verhältnisszahlen dienstlich festgestellt, und wird darüber, dass es geschehen, ein Vermerk in das Küchenbuch eingetragen.

Während des Urlaubes hört das Recht auf Naturalverpflegung auf. Militärgefangene erhalten 1000 Grm. Brot, die übrige Kost wird aus der Löhnung und dem Verpflegungszuschusse bestritten, Beschaffung von Genussmitteln ist aus ihrem Guthaben gestattet, Branntwein ist untersagt. Arrestanten erhalten bei mittlerem Arrest als Nahrung täglich 2 Pfund Brot und Wasser, und nur am 4., 8., 12. und dann an jedem 3. Tage ihre sonstige volle Nahrung, bei strengem Arrest ebenfalls Brot und Wasser, aber am 4., 8. und nun schon an jedem 3. Tage ihre gewöhnliche Kost; Tabak und geistige Getränke sind nicht gestattet. Bei gelindem Arrest und Untersuchungshaft geht die Naturalverpflegung ungeschmälert fort, das Tabakrauchen und mässiger Genuss geistiger Getränke ist gewöhnlich statthaft.

Die Verpflegung des Soldaten innerhalb der Gemeinden durch Quartiergeber tritt als Naturalleistung für marschierende Truppen ein. Das Gesetz v. 13. Febr. 1875 bz. 21. Juni 1887 verordnet hierfür, dass der mit Verpflegung einquartierte Officier, Beamte oder Soldat sich in der Regel mit der Kost des Quartiergebers zu begnügen hat, dass aber bei vorkommenden Streitigkeiten dasjenige gehörig zubereitet gewährt werden soll, was aus dem staatlichen Magazin andernfalls

geliefert werden würde. Gemäss den Ausführungsbestimmungen zu jenem Gesetze sind zu beanspruchen 1000 Grm. Brot, falls die Truppen Brot oder Brotgeld nicht erhalten, 250 Grm. Fleisch (Rohgewicht), 120 Grm. Reis, oder 150 Grm. Graupen, beziehungsweise Grütze, oder 300 Grm. Hülsenfrüchte, oder 2000 Grm. Kartoffeln, ferner 25 Grm. Salz und 15 Grm. Kaffee (Gewicht des gerösteten) — täglich. Officiere und Oberbeamte sind nicht verpflichtet, von den Quartiergebern die Verpflegung zu nehmen, wohl aber berechtigt, und hat dieselbe gegen Gewährung des doppelten Betrages des auf die Mannschaft entfallenden Vergütungssatzes in einer angemessenen Bewirthung zu bestehen. Im Kriege findet die Verpflegung vorwiegend in den Quartieren statt, aber auch durch Lieferung seitens der Magazine oder Unternehmer.

Die Verpflegungssätze des Oesterreichischen Heeres sind nach MEINERT und A. in Grammen:

Brot	875	Reis	105
und Mehl zur Frühstücksuppe	26	oder Kartoffeln	250—560
oder Zwieback	500	„ Weizenmehl	95·5
„ im Kriege Bisquit	100	„ Hülsenfrüchte	70—150
und Mehl	714	„ Graupen	140
Fleisch	190—280	„ Hirse	150
oder im Kriege Pöckelfleisch	170	„ Grütze	114
„ „ „ Speck	170	„ im Kriege: Sauerkraut	150
Fett	30—175		

Dazu Zwiebeln 10 Grm., oder Knoblauch 10 Grm., oder Pfeffer 0·5 Grm., Salz 17 Grm., Schweineschmalz 10 Grm., oder Kernfett 20 Grm., Essig 5·7 Grm.

In der Friedensportion sind enthalten 123 Grm. Eiweiss, von dem 85 Grm. resorbirbar sind, 49·3 Grm. Fett, 491 Grm. Kohlehydrate und 15 Grm. Salze; in der Kriegsportion 146 Grm. Eiweiss, von dem 120 Grm. resorbirbar sind, 47 Grm. Fett, 645 Grm. Kohlehydrate, oder, wenn Speck gewährt wird, 109 Grm. Eiweiss, von dem 82 Grm. resorbirbar sind, 135 Grm. Fett und 645 Grm. Kohlehydrate. Die sogenannte Etappen-Portion besteht jetzt aus 875 Grm. Brot oder 800 Grm. Zwieback, 300 Grm. Rindfleisch oder anderem Fleisch oder entsprechendem Gewicht Conserven, 140 Grm. Reis oder entsprechendem Gewicht anderes Gemüse, 20 Grm. Fett, 30 Grm. Salz, 0·5 Grm. Pfeffer, 2 Ctl. Essig; für die Frühsuppe 26 Grm. Mehl, 10 Grm. Fett, 1·5 Grm. Kümmel oder 36 Grm. Suppenconserven, ferner aus 36 Ctl. Wein, oder 72 Ctl. Bier, oder 6—9 Ctl. Branntwein, und endlich aus 12 Grm. Kaffee oder 5 Grm. Thee mit 4 Ctl. Rum oder 27 Grm. Cacao mit Zucker.

Im Grossbritannischen Heere sind die Verpflegungssätze in Grammen wie folgt:

Brot	680	Milch	92
rohes Fleisch	340	Zucker	37·7
Kartoffeln	453	gerösteter Kaffee	9·4
andere Gemüse	226	Thee	4·6
Salz	7		

Das Französische Heer gewährt nach Grammgewicht:

Brot	1000 *)	trockenes Gemüse	30—60
oder im Kriege: Zwieback	750	Zucker nur im Kriege bis	21
rohes Fleisch	300—312	gerösteten Kaffee bis	16
frisches Gemüse	100		

Im Frieden enthält der Tagessatz 130 Grm. Eiweiss, von dem 104 Grm. resorbirbar sind, 29 Grm. Fett, 542 Grm. Kohlehydrate und 17 Grm. Salze; im

*) Nach Allgem. Wiener med. Zeitschrift, 1880, Nr. 37, pag. 307: 620 Grm. und 100 Grm. Bisquit.

Kriege 139 Grm. Eiweiss, von dem 106 Grm. resorbirbar sind, oder bei Gewährung von Zwieback 168 Grm. Eiweiss, von dem 130 Grm. resorbirbar sind, ferner 31 Grm. Fett, 574 Grm. Kohlehydrate und 17 Grm. Salze.

Das Italienische Heer gewährt nach Grammgewicht:

Brot	918	Salz	15
Fleisch	200 *)—300	Zucker	20
Speck	15	gerösteten Kaffee	15
Reis	150	Wein	0·25 Liter

In der Friedensportion sind enthalten 113 Grm. Eiweiss, von dem 78 Grm. resorbirbar sind, 38 Grm. Fett und 613 Grm. Kohlehydrate.

Das Russische Heer gewährt nach Grammgewicht:

	im Frieden	im Feldzuge 1877/78 betrug	
		die kleine	die grosse Portion
Roggenbrot	1228	1024	1024
oder Zwieback	819	—	—
oder Mehl	925	—	—
Fleisch	205	409	614
Grütze	136	136	136
Gemüse etc. für 1/2 Kop.		—	—
Pfeffer, Salz etc. für 1/2 Kop.		wie im Frieden	
Butter oder Talg		38	77

Die Friedensportion enthält 166 Grm. Eiweiss, von dem 128 resorbirbar, 28 Fett und 701 Kohlehydrate. Die Kriegskostsätze wurden durch amtliche Gesundheitsregeln vom 2. December 1876 festgestellt; statt Buchweizengrütze durften 102 Grm. Hafergrütze, oder 409 Grm. Kartoffeln, oder 64 Grm. Erbsen geliefert werden. Der Nährwerth dieser Portionen beträgt bei der kleinen, gewöhnlichen 104 Grm. Eiweiss, 73 Grm. Fett, 520 Kohlehydrate, bei der grossen 164 Grm. Eiweiss, 117 Grm. Fett und 520 Grm. Kohlehydrate.

Das geröstete Commisbrot (Suchari) enthielt im letzten Feldzuge zu viel Wasser und gab zu Durchfällen Anlass, Gemüse fehlte ganz, Conserven wurden fast gar nicht benutzt, im Winter wurde Thee ausgegeben, zum Kochen der Speisen fehlte es an Holz.

Die tägliche Kost der Nordamerikanischen Unionssoldaten besteht nach Grammgewicht in:

Frischem oder gepöckeltem Rindfleisch	567	Reis	45·4
Brot	510	Zucker	68
oder Zwieback	454	ungeröstetem Kaffee	45·4
oder Mehl	567	oder Thee	6·8
Bohnen oder Erbsen	68	Salz	17
		Essig	36

Wahl und Beschaffung der Nahrungsmittel:

Die vorzüglichste Nahrung des Soldaten ist dasjenige Gemisch von Nährmitteln, durch welches die Erhaltung des Körpers bei vollster Entfaltung seiner Kraftäusserungen mit der geringsten Menge der einzelnen Bestandtheile erreicht wird. Als Quelle der Muskelkraft ist die Verbrennung der stickstofffreien Nährstoffe, nämlich die des Fettes und der Kohlehydrate, anzusehen. Deren Verbrennungsproducte, Kohlensäure und Wasser, sind es, welche bei gesteigerter Muskelarbeit in grösserer Menge ausgeschieden werden. Die Muskelarbeit wird auf Kosten der bei dieser Verbrennung entstehenden Wärmemenge geleistet. Dem thätigen Muskel werden durch das arterielle Blut Fett und Kohlehydrate als die Stoffe zugeführt, deren Spannkräfte, in lebendige Kräfte umgesetzt, die Arbeit

*) Deutsche mil. Zeitschr. 1879, H. 5, pag. 272: 150 Grm.

leisten. Da aber bei gesteigerter Arbeit die 45% des Körpers ausmachenden Muskeln Eiweiss ansetzen und wachsen, so bedarf der Feldsoldat mehr Eiweisses in der Nahrung als der Unthätige. Reichen bei verstärkter Arbeit und schlechter Ernährung die aus den stickstofffreien Stoffen entwickelten Wärmemengen nicht hin, so werden die stickstoffhaltigen Nährstoffe in die Zersetzung einbezogen, das Körpereiweiss wird angegriffen und die Ausscheidung des Stickstoffes durch den Harn vermehrt sich.

Auf der Grundlage solcher Anschauungen und in Gemässheit der Bestimmungen, wie sie z. B. die Deutsche Kriegssanitätsordnung, pag. 203 ff. trifft, regelt sich die Verpflegung des Feldsoldaten.

Darnach sind dem Körper des Soldaten nicht nur nahrhafte, sondern auch leicht verdauliche Nährmittel zuzuführen, und ist ausserdem für häufige Abwechslung zu sorgen. Schwerer verdauliche Speisen müssen seltener oder in geringerer Menge geliefert werden. Wechsel in der Nahrung ist geboten, weil eine und dieselbe Kost, längere Zeit ausschliesslich genossen, Widerwillen erzeugt, die Verdauung stört und weniger gut nährt.

Bei herrschendem Darmcatarrh sind leichtverdauliche, viel Schleim gebende Stoffe, wie Reis-, Graupen-, Mehlsuppe etc. zu gewähren und stark gesalzene, geräucherte Fleischsorten, auch Kohl, zu vermeiden; empfohlen wird das Hammelfleisch.

Die Kost auf Kriegsschiffen darf nur wenig Raum einnehmen, nicht schimmeln und der Verderbniss durch Nässe, Hitze und Kälte nicht ausgesetzt, auch dem Ungeziefer nicht zugängig sein; man macht daher von den weiterhin zu besprechenden Conserven ausgedehnten Gebrauch.

Als zweckmässige Kostsätze für den Soldaten stellt VOIT folgende auf:

1. für den Soldaten in der Garnison:

			Eiweiss	Fett	Kohlehydrate
750	Grm.	Brot oder 476 Grm. Mehl . . .	62	—	331
230	„	Fleisch (212 ohne Knochen) . .	42	23	—
33	„	Fett	—	33	—
200	„	Gemüse, Reis etc.	15	—	154
			119	56	485

2. für den Soldaten im Felde:

			Eiweiss	Fett	Kohlehydrate
750	Grm.	Brot	62	—	331
500	„	Fleisch (359 ohne Knochen) . .	72	33	—
67	„	Fett	—	67	—
150	„	Gemüse, Reis etc.	11	—	116
			145	100	447

Freilich lässt sich ein für alle Heere gemeingiltiges Nährmittelschema nicht erfinden, da, wie bemerkt, das Verdauungsvermögen der verschiedenen Völker verschieden ist. Gerade der Feldarzt hat bei seiner Berührung mit fremden Heeren Gelegenheit, diese Thatsache durch Vergleichung zu erkennen. So schreibt der preussische Oberstabsarzt und Professor REIL in seinem bekannten, an Herrn v. STEIN gerichteten und das Elend der Leipziger Völkerschlacht schildernden Briefe vom 26. October 1813 u. A.: „In der Stadt gab es Tage, wo über 500 Familien ohne Brot waren, und ganze Wochen, in welchen die Aermeren, besonders auf dem Lande, von Kartoffeln und Wasser leben mussten. In der Petrikirche sah ich der Vertheilung des Mittagsbrotes zu. Die Fleischportion wog 2—4, das Brot für den Tag 8—12 Loth. Bei dieser Diät, die kaum einen Südländer auf den Beinen halten kann, gehen unsere nordischen Völker in kurzer Zeit verloren, verfallen in Nervenschwäche und schwinden wie die Schatten dahin. Die Diät richtet sich nicht nach dem Manne. Der Russe frisst seinen Kapuss mit Behaglichkeit; der Magen des Pommeraners findet an einem halben Dutzend Kartoffelklösen

seine gemessene Arbeit, wenn das Korinthenmännchen sich denselben an einem Zuckerbrot verdirbt, das er aus den Händen seiner Laïs nippt."

Das Fleisch wird als Feldnährmittel immer den ersten Platz behaupten. Am gebräuchlichsten und dienlichsten von allen Fleischsorten ist im Felde das frische Ochsenfleisch, zu dessen Bezuge Rindviehherden dem Kriegsheere zu folgen pflegen. Die letzteren will CHENU vor ihrer Verwerthung als Schlachtvieh in der Weise ausgenützt wissen, dass man hölzerne Wagen geringen Werthes hinter dem operirenden Heere mit Broten belade und vor die Wagen die Ochsen spanne; beim Heere angelangt solle man die Ochsen schlachten, die Brote vertheilen und die Wagen als Brennmaterial verbrauchen.

Da eine Bezugsquelle leicht versagen kann, wie z. B. Rindfleisch in Folge der Rinderpest, so rechnet man für das Feld mit mehreren Fleischsorten: Schweinefleisch, Hammelfleisch, geräuchertem Speck etc. Nicht zu unterschätzen ist das nach Schlachten sich reichlich darbietende Pferdefleisch, weshalb man den Widerwillen der Mannschaft gegen das Pferdefleisch nöthigenfalls durch das eigene Beispiel überwinden soll, wie LARREY that, welcher bei der Belagerung von Alexandrien seine Pferde tödten liess und davon ass, auch in der Schlacht bei Eylau während der ersten 24 Stunden seine Verwundeten nur mit Pferdefleisch nährte. Nach der Schlacht bei Königgrätz am 3. Juli 1866 ersetzten frische Pferdeleichen das Schlachtvieh, und KIRCHNER bestätigt den Wohlgeschmack der aus ihnen bereiteten „Horsesteaks". Umfassende Erfahrungen hat man über die Nutzbarkeit des Pferdefleisches während der Belagerung von Paris gesammelt. Bei dieser Gelegenheit verwendete man auch das Blut und die Eingeweide der Schlachtthiere zur Wurstbereitung; selbst aufgestapelte Vorräthe der Industrie, z. B. getrocknetes Eiweiss, zog man zur Ernährung heran, und aus Knochen und Sehnen kochte man Gelatine aus.

Als zweitwichtigstes Nährmittel des Soldaten ist das Brot anzusehen, welches im Felde zeitweise die ganze Ernährung ausmacht. Wegen des hohen Gewichtes und der geringen Haltbarkeit des Brotes sucht man dasselbe durch den wasser- und cellulosefreien Zwieback zu ersetzen, welcher freilich an sich schwer zu kauen ist, leicht die Mundschleimhaut verletzt, auch wohl die Magenwände reizt; obendrein ist er wenig schmackhaft und gehört daher nicht zu den soldatischen Lieblingsspeisen.

Ueberall, wo sich in der Nähe von Lagern etc. frische Gemüse befinden, sind dieselben für die Feldtruppen nutzbar zu machen; zumal muss dann auf Gemüse Werth gelegt werden, wenn bei vorherrschender Darreichung von Salzfleisch der Ausbruch des Scorbuts zu fürchten ist. In diesem Sinne beutete man bei der Belagerung von Paris 1870 den Mist von plötzlich eingeführten 5000 Ochsen und 150.000 Hammeln und sonstigen gesundheitswidrigen Unrath für die 200 Hectar freien, zwischen der Stadt und den Festungswerken liegenden Landes zur Herbstcultur aus, um mit Hilfe der Frühsaat, die durch zahllose Glasfenster geschützt werden musste, Gemüse zu erhalten. Schon nach 14 Tagen ging der Samen auf, und man hatte bis zum Winter Kohl, Rosenkohl, Sellerie, Blumenkohl und besonders gelbe, rothe und weisse Rüben, welche ursprünglich für die Milchkühe bestimmt waren; als aber die Zahl der letzteren von 26.000 auf 4800 herabgegangen war, konnte der grössere Theil zur menschlichen Nahrung unmittelbar verwendet werden.

Für Fälle der Noth soll der Soldat eine 3 Tage ausreichende, dem Verderben nicht ausgesetzte Nahrung von geringem Gewicht und Raumbedarf mit sich führen, den sogenannten eisernen Bestand. RANKE empfiehlt hierfür 750 Grm. Brot und 300 Grm. geräuchertes Schweinefleisch mit 126 Eiweiss, 112 Fett und 345 Kohlehydraten. Aus Rücksicht auf die Bedarfsdauer des eisernen Bestandes, auf die Haltbarkeit und auf Gewicht und Raum wird man mehr auf eine Nährmittelform Bedacht zu nehmen haben, wie sie die später zu besprechenden Conserven bieten. Man hat vorgeschlagen, dem eisernen Bestande auch ein Genussmittel, insbesondere den das Wohlbehagen erhaltenden Tabak hinzuzufügen; allein

der Kampf mit der Noth wird immer lieber das Nothwendige als das nur Wünschenswerthe erstreben.

Als bestes Getränk des Soldaten hat reines, unverdächtiges Trinkwasser zu gelten. An fremden Orten empfiehlt es sich, Trinkwasser nur dort zu entnehmen, wo es die Einwohner zu schöpfen gewohnt sind. Schon beim Quartiermachen sind die erforderlichen Erkundigungen einzuziehen und die brauchbaren Trinkbrunnen festzustellen. Kommen Truppen in Orte, deren Trinkwasser verdächtig ist, so vermeide man zunächst Brunnen in abschüssigen Strassen und solche, welche bei ärmlichen Wohnhäusern, Fabriken und Düngstätten gelegen sind, sowie Wasser während seines Laufes durch den Ort; oberhalb des Ortes ist das Wasser meist brauchbarer.

Liegen Truppen längere Zeit an einem Orte, so ist die Versorgung mit reinem und reichlichem Trinkwasser eine unerlässliche Aufgabe. Als Bedarf rechnet man für den Mann täglich 5 Liter zum Trinken und Kochen und 25 Liter zur Reinigung der Person, der Kleider und Wohnstätte; zu Gunsten der Gesundheit erhöht man diesen Bedarf auf 100 Liter, wenn seine Deckung erreichbar erscheint. Gilt es, den Wasserbedarf für ein Lager zu berechnen, so muss man denjenigen für die lebenden Thiere zugleich mit ansetzen und annehmen, dass ein Schaf oder ein Schwein täglich etwa 5 Liter säuft, ein Rind 40 Liter und ein Pferd 60 Liter.

Als Wasserfundorte gelten, d. h. auf unterliegendes Wasser deuten (trockene und sandige) Ebenen, auf welchen Morgennebel und Insectenschwärme bemerkt werden, Stellen mit hochgeschossenem Grase, die niedrigst gelegenen Punkte von Anhöhen und die Niederungen im Begegnungsbezirke zweier längerer Thäler.

In belagerten Festungen wird man bei Bedarf an das Auffangen von Regenwasser frühzeitig zu denken haben.

Nächst reinem Brunnenwasser ist Regenwasser, wenn es rein aufgefangen werden kann, das gesundigste; im Quellwasser können aus dem Boden stammende und sonstige Verunreinigungen vorkommen; Wiesenquellen liefern stets verdächtiges Trinkwasser. Fluss- und Bachwasser ist mit Vorsicht zu geniessen; hat das Flusswasser raschen Lauf und ein reines, schlammfreies Bett, so ist es weniger verdächtig. Schneewasser ist weniger rein als Eiswasser und wird durch Rühren und Peitschen lufthaltig. See- oder Teichwasser ist nur dann weniger verdächtig, wenn es fortwährenden Abfluss hat und durch Quellen etc. stetig erneuert wird; in der Mitte und der grössten Tiefe des Teiches ist es am wenigsten verdächtig. Pfützen- und Sumpfwasser ist reich an organischen Stoffen und wie das durch Landwirthschaft und Gewerbe (Spiritusbrennereien, Flachsrösten, Gerbereien etc.) verunreinigte Wasser in hohem Grade verdächtig.

Gute Trinkbrunnen werden, namentlich an Etappenorten, zweckmässig ein für allemal durch Anschlag als solche bezeichnet; Trinkbrunnen, welche längere Zeit stillgestanden, müssen vor ihrer Benutzung abgepumpt werden; gute Brunnen, die der militärischen Benutzung überwiesen sind, werden nöthigenfalls unter Aufsicht gestellt; zu anhaltende Benutzung verschlechtert das Wasser der Brunnen, weil das starke Zuströmen des Wassers aus der sonst filtrirenden und reinigenden Erde unreine Dinge mit fortreisst.

Wenn man reichlicheres Wasser aus Quellen, Bächen und kleinen Flüssen gewinnen will, staut man das Wasser an mehreren Stellen auf und verwendet die höchsten Wasserstellen zum Genusse, die tieferen für Thiere, die tiefsten zum Waschen. Diese dreifache Anlage empfiehlt sich auch an grösseren Wasserläufen. Um das Uferwasser nicht aufzurühren, baut man Stege in das Wasser hinein. Auch kann man in feuchten Grund durchlöcherte Kübel eingraben. Bei geeignetem Boden und reinem Grundwasser lassen sich mit Vortheil die Abessynischen Bohrbrunnen — auch NORTHON'sche Senkpumpen genannt — verwenden.

Auf Kriegsschiffen beläuft sich der Wasserbedarf auf 4 Liter für Kopf und Tag; man nimmt lieber weiches als hartes Wasser mit, weil letzteres leicht fault; gegenwärtig lässt sich das Trinkwasser aus Meerwasser herstellen, man

vermeidet aber hierbei das Hafenwasser und lässt eine Filtration durch Knochenkohle folgen; die Aufbewahrung des Trinkwassers geschieht hier vorwiegend in eisernen Behältern (Tanks).

Kaffee und Thee (und zwar unvermischt, im Négligé, wie man zu sagen pflegt) bilden dort, wo die Güte des Trinkwassers unverbürgt ist, das nützlichste Getränk des Soldaten. Im Jahre 1873 in russischen Lagern angestellte Versuche ergaben, dass selbst dort die Soldaten sich den Branntwein gern durch Thee ersetzen liessen.

Spirituöse Getränke sind nur als seltene Genussmittel räthlich; Enthaltsamkeit in diesen Getränken erhöht den Widerstand gegen die Angriffe der Kriegsstrapazen; die Soldaten des englischen Heeres in Indien, welche dem Mässigkeitsbunde angehören, sind, wie berichtet wird, die gesundesten, kräftigsten und ausdauerndsten, auch heiterer, reinlicher und muthiger als die Schnapstrinker.

Von den übrigen Genussmitteln kann der Feldsoldat des Tabaks am wenigsten entbehren; gewiss vermag der Tabak den Feldsoldaten kurze Zeit über Entbehrungen hinwegzutäuschen. Das Rauchen aus fremden Pfeifen ist gesundheitswidrig.

Zubereitung der Nährmittel:

Das Fleisch wird, um seine Geniessbarkeit und Gesundigkeit zu erhöhen, hohen Hitzegraden ausgesetzt, und zwar in der Regel gekocht, gedämpft oder gebraten. Im Allgemeinen erweist sich ein gelindes und anhaltendes Feuer nicht nur wirksamer als ein heftiges Feuer, sondern auch vortheilhafter für die Beschaffenheit des so zubereiteten Fleisches. Um gute Fleischbrühe zu erhalten, empfiehlt es sich, das Fleisch in kaltem Wasser anzusetzen; kommt es aber mehr auf die Gewinnung eines saftigen Fleisches an, so legt man es in kochendes Wasser, weil letzteres durch Gerinnung der oberflächlichen, dünnen Eiweissschicht die Nährstoffe im Fleische besser zurückhält. Rind- oder Hammelfleisch kann schnell geniessbar gemacht werden, wenn es in kleine Würfel geschnitten und dann mit Fett, Talg oder Speck gebraten wird. Fischfleisch verliert bei der Zubereitung 20% an Gewicht; es muss gut gekocht oder gebraten werden, halbgekocht soll es Sumpfkrankheiten veranlassen.

Der Zubereitung, insbesondere dem Garkochen, setzen von den Gemüsen die harten Hülsenfrüchte grösseren Widerstand entgegen, weshalb man ihre Hülsen vorher durch Schlagen oder Klopfen sprengt, auch lieber weiches als hartes Wasser zum Kochen verwendet.

Zusatz von Salz und Gewürzen ist für die Schmackhaftigkeit und Verdaulichkeit geboten.

Von hoher Bedeutung für die Ernährung eines Kriegsheeres ist die Conservirung der Nährmittel. Wenn die gewöhnliche Friedensernährung mit frischen Nährmitteln auch im Kriege angestrebt werden muss, so sind doch die conservirten Nährmittel in Hinsicht auf die vorauszusetzenden Nothlagen — als eiserner Bestand — unentbehrlich geworden und lassen — abwechselnd mit frischen Nährmitteln gegeben — auch sonst den Mann die selbst in cultivirten Ländern unausbleiblichen Schwierigkeiten der Massenverpflegung nicht fühlen.

Diejenigen Conserven sind für den Feldsoldaten die verwendbarsten, welche die Hauptbedingungen eines zweckmässigen Nährmittels erfüllen, selbst wenn sie einige nicht nothwendige, aber wünschenswerthe Eigenschaften vermissen lassen.

Ueber das Gewicht dieser einzelnen Bedingungen muss man sich vor der Beurtheilung des Werthes einer Conserve Klarheit verschaffen; man muss wissen, was zu den unveräusserlichen Bedingungen gehört und welche Bedingungen allenfalls unerfüllt bleiben dürfen. Meiner Meinung nach sind diese Bedingungen nach der Reihenfolge ihrer Bedeutung folgende:

1. Das Nährmittel (der eiserne Bestand) muss alle Nährstoffe, die der Feldsoldat braucht, enthalten.

2. Das innere Verhältniss dieser Nährstoffe muss das von der wissenschaftlichen Erfahrung festgestellte sein.

3. Das Nährmittel muss zu Gunsten der Nahrhaftigkeit leicht verdaulich sein und möglichst viel resorbirbare Nährstoffe enthalten. (Die mikroskopische und chemische Untersuchung müssen Eröffnung der Zellen und Lösung des Eiweisses und die Verdauungs- und Ernährungsversuche geringen Eiweissgehalt des Kothes ergeben.)

4. Das Nährmittel muss dauerhaft und haltbar sein, d. h. es darf seine Eigenschaften auf längere Zeit nicht verlieren. Das Packmaterial (Blechdose, Pergament, Carton, Papier, Leinwand, Baumwollentuch etc.) kommt hierbei mit in Betracht.

5. Es muss sich mit einem kleinen Raum begnügen, überhaupt portativ und leicht theilbar sein.

6. Es muss (möglichst auch schon unzubereitet) schmackhaft sein, mit würzenden Genussmitteln versehen und in wechselnden Formen als Suppe, Brei, Schmarren etc. zu geniessen sein.

7. Es muss leicht und schnell über dem Bivouakfeuer geniessbar gemacht werden können.

8. Es darf nicht theuerer sein als die Rohstoffe mit gleichen Nährstoffmengen.

Fleisch wird conservirt durch Wärmeentziehung (Eis), Wasserentziehung oder Trocknung, Luftabschluss (Hitze, Luftpumpe, luftdichte Umhüllung) und chemische Mittel.

Die Wärme entziehende Methode wird in kleinem Maassstabe mittelst der Eiskästen der Haushaltungen während des Sommers geübt. Für den überseeischen Transport dient in den Schiffen ein besonderer Raum zur Aufbewahrung, ein anderer zur Kälteerzeugung. 2—4° C. in den Fleischkammern reichen aus, Fleisch saftig und wohlschmeckend zu erhalten; so abgekühltes Fleisch fault rasch in erwärmter Luft und muss deshalb eilig abgesetzt werden.

Die Trocknung des Fleisches bezweckt, dem frischen Fleische den grösstmöglichen Theil seines 50—75% betragenden Wassers zu entziehen und den Raumbedarf des Fleisches somit zu verringern. Sie vermindert aber zugleich leider die Verdaulichkeit und nach Monaten auch den Nährwerth des Fleisches. Es fehlt auch dem so conservirten Fleische, namentlich dem an der Sonne in Stücken getrockneten Pemmican (Tossajo, auch Charque der Südamerikaner), der frische Fleischgeruch, und nimmt dasselbe leicht einen unangenehmen Beigeschmack an.

In ausgedehntem Gebrauche steht die *Carne pura* des Dr. Meinert, ein Fleischpulver, welches durch Trocknung südamerikanischen Ochsenfleisches (die Einzelheiten der Herstellung sind durch Patent geschütztes Geheimniss) gewonnen wird und nur den 6. Theil des benützten Fleisches einnimmt. Das, was über die Zubereitung dieses Patent-Fleischpulvers bekannt ist, lässt sich in Folgendes zusammenfassen:

Das geschlachtete Rindvieh wird zertheilt und das Fleisch sorgfältig von den Knochen und Sehnen getrennt, ehe es in die Hackmaschinen gelangt, aus denen es stark zerkleinert hervorgeht. Das Hackfleisch wird nun in möglichst dünnen Schichten auf Drahtrosten ausgebreitet und auf diesen in einen Etagenofen geschoben, in welchem sich der Trocken- und Dörrprocess vollzieht. Der Ofen ist so eingerichtet, dass er in steter Function bleibt und immer unten das Fleisch eingeschoben wird, während das gedörrte oben herauswandert. Man ist im Stande, in ihm bei Tag- und Nachtarbeit gegen 1200 Kgrm. Rohgewicht täglich zu trocknen, und gerade die Eigenartigkeit des Dörrverfahrens, sowie der Zusatz von Kochsalz ist es, was der Gesellschaft patentirt worden ist. Das getrocknete Fleisch ist hart und spröde und wird nun in Mühlen zu Pulver zermalmt. Dieses Pulver ist aber noch nicht die *Carne pura*, vielmehr ist es noch stark durchsetzt von Sehnen- und Fleischtheilchen, welche die unverdaulichen Bestandtheile des Fleisches bilden und auf besondere Weise ausgesondert werden.

Die so gereinigte *Carne pura* stellt ein blassbraunes, völlig trockenes, mehlartig feines Pulver von einem nicht unangenehmen, schwachen Geruch und Geschmack nach Rindfleisch dar; es schmeckt salzig; auf der Zunge erscheint es feinkörnig. Dass es „reines Fleisch" ist, davon kann man sich unter dem Mikroskop überzeugen, wobei man nichts Anderes als sehr kleine Bröckchen einzelner Fibrillen oder dünner Faserbündel von quergestreifter Musculatur findet; Fettzellen finden sich äusserst selten, Sehnenfasern fast gar nicht.

Die chemische Zusammensetzung geht aus der Eingangs gegebenen tabellarischen Uebersicht hervor; sie ergiebt, dass *Carne pura* an Nährstoffen einem über $3^1/_2$fach concentrirten reinen Rindfleisch entspricht. Dies stimmt mit den Versuchen des Assistenzarzt RÖNNBERG überein, welcher gezeigt hat, dass das Pulver frisches Fleisch ersetzt; dieser Arzt lobt ausserdem die Haltbarkeit, Billigkeit und den geringen Raumbedarf des Pulvers. Die rasche Verdauung wird von AMANIEUX in Paris bestätigt. Der Preis stellt sich um etwa 25% billiger als der des Fleisches mit einer gleichen Nährstoffmenge. Die Haltbarkeit der *Carne pura* ist sehr bedeutend. Speisen, die man im Frühjahr 1880 aus den im Jahre 1876 verfertigten Präparaten bereitete, waren sehr schmackhaft. Ein Kistchen wurde, mit dem Präparate gefüllt, nach Südamerika gesandt, von wo es, nachdem es daselbst geöffnet und sein Inhalt tadellos befunden worden, wieder zurück nach Deutschland gelangte. Die Qualität hatte sowohl im losen wie im comprimirten Zustande auch nicht den geringsten Nachtheil oder die unbedeutendsten Veränderungen erlitten. Die Expeditionen Oesterreich-Ungarns und Hollands für die arktischen Beobachtungs-Stationen und Entdeckungsreisen waren bereits mit *Carne pura*-Präparaten versehen. Lieutenant Lamie der letzteren Expedition schreibt darüber: „Die *Carne pura*-Präparate haben sich seit Empfang im Mai 1882 bis zum Ende der Reise im Monat August 1883 ausgezeichnet gehalten. Sie behielten fortwährend ihren guten Geschmack . . .; man kann sich ja doch wohl schwerlich einen Transport denken, bei welchem die Lebensmittel mehr den Stössen ausgesetzt sind als bei einer Schlittenreise über so unebenes Terrain wie das Eis im Karischen Meere, und doch hielten sie sich ausgezeichnet, während sie auch von der Nässe keinen nachtheiligen Einfluss empfanden." Auch über das kleine Volumen, das geringe Gewicht, den Wohlgeschmack und die passende Verpackung der Fleischpulver-Präparate spricht sich Lamie sehr lobend aus. Der Wohlgeschmack der aus *Carne pura* bereiteten Speisen wird allenthalben bestätigt.

Das Gewicht des Fleischpulvers ist gegenüber dem frischen Fleisches annähernd viermal geringer. Es wiegen 2·5 Kgrm. Rindfleisch im Patent-Fleischpulver annähernd 0·5 Kgrm.; rechnet man noch 150 Grm. Fett, welche in ersterem, nicht aber im Fleischpulver enthalten sind, hinzu, so ist das Gewichtsverhältniss der *Carne pura* zum Rindfleisch = 1 : 3·84.

Das Patent-Fleischpulver hat auch ein sehr kleines Volumen. Ein halbes Kilogramm nimmt den Raum von etwa 750 Ccm. ein, während ein gleichwerthiges Quantum rohes Fleisch annähernd 3000 bis 4000 Ccm. Raum erfordert. Dadurch, dass *Carne pura* in Form von comprimirten Tafeln oder Patronen gebracht wurde, ist es um so compendiöser geworden, ohne an seinen sonstigen Eigenschaften etwas zu verlieren. Eine Kiste von 80 Cm. im Cubus nimmt 470 Kgrm. Fleischpulver in Tafelform auf.

Noch brauchbarer für die Verpflegung eines Feldheeres als die reinen Fleischpräparate erscheinen die Vereinigungen des künstlich getrockneten Fleisches mit pflanzlichen Nahrungsmitteln, insbesondere mit Mehlen. Die hierdurch entstandenen Fleischmehle, Leguminosen-Fleischpräparate, Fleischzwiebacke etc. decken das Haupterforderniss eines Feld-Nahrungsmittels.

Das bekannteste ist das HASSAL'sche, dessen Zusammensetzung aus der Eingangs dargebotenen Tabelle ersichtlich ist. Dasselbe wird so zubereitet, dass frisches, fettfreies Fleisch bei 50—60° C. getrocknet, gepulvert und dann mit 8% Arrowroot, 8·5% Zucker und 3% Gewürz, Salz und Pfeffer gemischt wird.

A. BRANDT in Altona verwendet zu seinem Fleischmehle Fleischpulver und Leguminosen, auch Reismehl und Suppengemüse und meint, dass ein gehäufter Esslöffel dieses Pulvers (etwa 25 Grm.) in $^1/_2$ Liter siedenden Wassers geschüttet, nach einhalbstündigem Kochen eine stark nährende, leicht verdauliche und schmackhafte Suppe ergebe.

Für den eisernen Bestand des Feldsoldaten sind vielseitig Fleischzwiebacke empfohlen worden; sie bestehen aus Weizenmehl, welches mit Fleischextract oder getrocknetem Blute (Blutzwiebacke), oder Fleischmehl verbacken wird.

Im Feldzuge 1870/71 hatten die Sächsischen Truppen Fleischgries neben Zwieback als eisernen Bestand; zu seiner Bereitung wird feingewiegtes Rindfleisch mit Weizengries, Gewürzen und Suppenkräutern gemengt und in einem Darrofen getrocknet. Ein Pfund umfasste 4 Portionen, und konnte dieser Fleischgries je nach der Menge des Wasserzusatzes als Suppe oder als Brei genossen werden.

Auch der *Carne pura* hat Dr. MEINERT einen grösseren Werth dadurch verliehen, dass er unter Zusatz von Hülsenfrüchten oder Cerealien, Fett, Gewürzen und Salz Conserven in Form von Tafeln oder Patronen herstellt. In neuester Zeit ist es ihm so gelungen, aus seinem Pulver eine grosse Kriegsportion zu gestalten.

Jüngst hat PORT auf die bisweilige Ansammlung übergrosser Fleischvorräthe im Felde hingewiesen und empfohlen, sie für spätere Verwendung zu conserviren. Dazu schlägt er vor, das rohe Fleisch zu hacken, zu wiegen, mit Mehl (120 auf 100 Grm. Fleisch) und Kochsalz zu einem Teige zu kneten und im Ofen bis zu möglichster Austrocknung zu backen, so dass in 2—3 Stunden ein Fleischzwieback entsteht. Dieser Zwieback kann, in heissem Fett gebacken, als geröstetes Brot oder auch als Schmarren oder endlich, mit Wasser aufgekocht, als Einbrennsuppe genossen werden.

Die „Kriegsconserve“ von JULIUS MAGGI enthält Hülsenfruchtmehl und Reis, getrocknete (grüne) Gemüse und Rindfleisch. 35—40 Grm. werden in $^1/_2$ Liter siedendes Wasser eingestreut und im Feldkessel 10—15 Minuten gekocht. Die chemische Analyse ergiebt nach MAGGI folgende Werthe: Eiweiss 26·24%, Kohlehydrate 47·57, Fette 10·10, Nährsalze 7·30 und Wasser 8·79%. Der Preis stellt sich bei grösseren Bezügen auf 2 Mark für 1 Kgrm. und auf 1·25 Mark für 1 Kgrm. ohne Fleisch.

Der Luftabschluss als Conservirungsmittel wird so angewendet, dass man die Luft aus den mit Fleisch gefüllten Büchsen durch Hitze austreibt, oder das Nahrungsmittel mit einem für die Luft undurchdringlichen Stoffe umgiebt. Die Herstellung des Büchsenfleisches gründet sich auf die alte APPERT'sche Weise. Es ist solches, welches ohne Knochen und Sehnen in Blechbüchsen gepackt wird; die letzteren werden dann bis auf eine kleine Deckelöffnung zugelöthet und vier Stunden lang der Siedehitze ausgesetzt, worauf die Oeffnung zugeschmolzen wird. Solches Fleisch wird z. B. zweimal wöchentlich von der Englischen und Französischen Kriegsflotte ausgegeben.*)

Die Büchsenfleische (Corned beef, Texas beef etc.) haben sich in Manövern und im Kriege bereits bewährt; sind indess die Truppen längere Zeit auf jene angewiesen, so sorgt man für Zusätze, wie Mehl, Reis etc.

Im Oesterreichischen Heere ist die Gulyasconserve gebräuchlich und sowohl während der Besetzung Bosniens 1878—1879, als auch während des Aufstandes in der Herzegowina 1882 in Gebrauch gezogen worden. Nach MYRDACZ hatte sie als eiserner Vorrath einen grossen Werth; vor dem Genusse wurde sie erwärmt, und das reichliche Fett wurde theilweise abgeschöpft oder etwas Wasser hinzugefügt. Da frisches Fleisch fast immer verfüglich war, so war sie meist entbehrlich und wurde fast nie länger als zwei Tage nacheinander ausgegeben,

*) Das 1877 aus den Vereinigten Staaten Nordamerikas, Canada, Argentinien, den australischen Colonien und aus Uruguay nach Europa ausgeführte lebende Vieh und Fleisch hatte einen Werth von 350 Millionen Mark (Neumann-Spallart).

zumal sie bei längerem Genusse bald Widerwillen erregte. Verdorbene Büchsen wurden selten (nach KIRCHENBERGER häufig) gefunden.

Ein nach einer neuen Art in Blechbüchsen conservirtes Fleisch, welches im März 1876 zu Montevideo am La Plata eingelegt war, hatte, wie PIERRE KOCH auf der Brüsseler Ausstellung zeigte, noch im August 1876 fast ganz die Eigenschaften frischen Fleisches behalten.

Zur Umhüllung des Fleisches behufs Abhaltung der Luft dienen Einbrennmehl (BROXNER), Oel, geschmolzenes Fett, auch Schmalz und Paraffin. Die Japanesen legen an heissen Tagen das Fleisch in Porcellangefässe und begiessen es mit heissem Wasser, bis das Fleisch überdeckt ist; hierauf versehen sie dieses Wasser mit einer Oelschicht.

Das wichtigste der chemischen Fleischconservirungsmittel ist das Kochsalz. Das Einsalzen des rohen Fleisches, welches nicht sogleich gegessen werden kann, bewährt sich vorzüglich; nach der Einsalzung umwickelt es der Mann mit feuchter Leinwand oder feuchtem Stroh und röstet es nach 1—2 Tagen am Bajonnet über dem Feuer. Das Einpöckeln geschieht mit Kochsalz und Salpeter, welch letzterer dem Fleische die rothe Farbe erhält, durch Einreiben oder Lagern in Fässern. Nach dem MORGAN'schen Verfahren wird dem Schlachtthiere sofort nach dem Tode vom linken Herzen aus eine Lake von Salz, Salpeter, Zucker, Phosphorsäure und Gewürzen eingespritzt, worauf das Fleisch zertheilt und mit Holzkohle verpackt wird; solches Fleisch soll sich 5 Jahre halten. Ueble Eigenschaften des Salzfleisches und Pöckelfleisches sind: dass solches Fleisch oft aus geringwerthigem Fleische hergestellt wird, dass es an Nahrhaftigkeit einbüsst, indem bis 15% des Fleischsaftes in die Salzlake übergehen, dass es eine Zeit lang mit Wasser ausgelaugt werden muss, ehe es gekocht wird, dass es sich schwerer kocht, dass es, besonders an heissen Marschtagen, den Durst vermehrt, und dass es leicht Durchfall erzeugt.

Mit dem Einsalzen des Fleisches wird häufig das Räuchern verbunden, durch welches der Wassergehalt des Fleisches vermindert und letzteres mit den theerigen, creosothaltigen Bestandtheilen des Rauches, die fäulnisswidrig wirken, imprägnirt wird; durch das Räuchern verliert das Pöckelfleisch seinen beissenden Salzgeschmack, ohne dass es seine Wirkung auf die Ernährung des Körpers ändert.

Andere chemisch conservirende Mittel sind: Carbolsäure, Salicylsäure, Essigsäure, Kohlensäure, Alkohol, Glycerin, Aether, Schwefelkohlenstoff, Kohlenoxyd, schweflige Säure, Borsäure, Borax, Zucker; die genannten erfreuen sich keineswegs allgemeiner Verwendung, zumal da mehrere derselben die Geniessbarkeit des Conservirten in Frage stellen.

Im Deutsch-Französischen Feldzuge gelangte die Conserve „Erbswurst" zu rascher Beliebtheit; als ständiges und alleiniges Nährmittel bewährte sich dieselbe nicht, fortgesetzter Gebrauch erzeugte, vermuthlich in Folge ungenügender Räucherung der Speckwürfel und des hohen Salzgehaltes, Ekel. Ihr nachweisbarer Inhalt war: kleine Fleischstückchen, Erbsenmehl, Speckwürfel und Gewürze, RECLAM vermuthet auch Borax in ihr. Die Hülle war Pergamentpapier. Die Verabreichung ordnete sich bei der zweiten Armee so, dass 500 Grm. Erbswurst als Tagesportion ohne alle anderen Lebensmittel galten; wurde Brot und Kaffee ausgegeben, so betrug jene Portion nur 375 Grm.; konnte eine volle Fleisch- oder Brotportion nicht geliefert werden, so traten 167 Grm. Erbswurst als Gemüseersatz ein; zubereitet wurde sie so, dass auf 167 Grm. drei Viertel Quart Wasser zugesetzt wurden und bis zu 5 Minuten gekocht wurde.

Schliesslich sei des Fleischextractes gedacht, des bekannten wässerigen Auszuges des Fleisches; er besitzt keinen Nährwerth und somit für den gesunden Soldaten keine Bedeutung.

Frische Milch wird, da sie durch Fermente und bei 16—32° R. am leichtesten säuert, conservirt durch Abkühlung auf 6° R., Aufbewahrung in ganz reinen Gefässen aus gut glasirtem Porcellan oder irdenem Geschirr, Glas,

emaillirtem Eisen ohne rissige Stellen, ferner durch Abkochung, durch Zusatz von 1‰ doppeltkohlensaurem Natron, Luftabschluss und Wasserentziehung oder Condensation. Die condensirte Milch — bereitet von der Deutsch-Schweizerischen Milchextractgesellschaft in Vivis (Schweiz) und Kempten (Bayern) — besteht aus guter Kuhmilch und einem Zusatze von Rohrzucker. Eine Auflösung dieser Milch in 4—5 Theilen Wasser hat die Eigenschaften einer reinen Milch. Die Analyse von WERNER (vergl. die Eingangs gegebene Uebersicht) datirt aus dem Jahre 1868.

Man hat auch einen condensirten Milchkaffee hergestellt, von welchem man 1 Theelöffel einem Glase heissen Wassers zutheilt; derselbe schmeckt wie gewöhnlicher Milchkaffee und erspart die Kaffeemühle.

Butter wird in Norddeutschland und anderen Orten durch Zusatz von Kochsalz, oder durch Schmelzung, oder durch Bedeckung mit 3% Essig enthaltendem Wasser conservirt.

Eier durch Wasserentziehung, Luftabschluss, nämlich Aufbewahrung in Asche, Salz, Sägespäne, Häcksel, nassem Lehm (in China gebräuchlich), Kalkwasser, Paraffin, trockenem Oele, durch Trocknung, Pulverisirung und Pressung.

Getreide wird conservirt durch Aufbewahrung desselben in trockener, gleichmässig temperirter Luft, durch Wasserentziehung (in Trockenkammern) und Verdichtung (Einstampfen in Fässer). Brot durch sehr geringen Wasserzusatz beim Backen, Abhaltung von Feuchtigkeit bei Luftzutritt (Gitterwagen), Wasserentziehung (Pressung) oder die Herstellung zu Zwieback. Kartoffeln durch Trocknen und Pressen, oder nach PARKES Schichtung der Kartoffelscheiben in Fässern wechselweis mit Melasse. Grüne Gemüse durch Einkochen mit nachfolgendem luftdichten Verschlusse (APPERT), Einsalzen, Wasserentziehung (Trocknung, Pressung und luftdichte Verpackung) und Gährung (nur für Sauerkraut).

Aus Gewürzen endlich stellt man mehr der Handlichkeit als Haltbarkeit wegen Extracte her, von welchen die NAUMANN'schen grösserer Verbreitung sich erfreuen.

Unreines oder verdächtiges Trinkwasser richtet man zu trinkbarem her, indem man es filtrirt, und zwar in kleinem Maassstabe mit Kohlenfiltern, welche von Zeit zu Zeit ersetzt oder ausgeglüht werden, mit Kohlenpulver — 1 Esslöffel auf 2 Liter Wasser — oder mit gebrannter Kohle in Flanellsäcken.

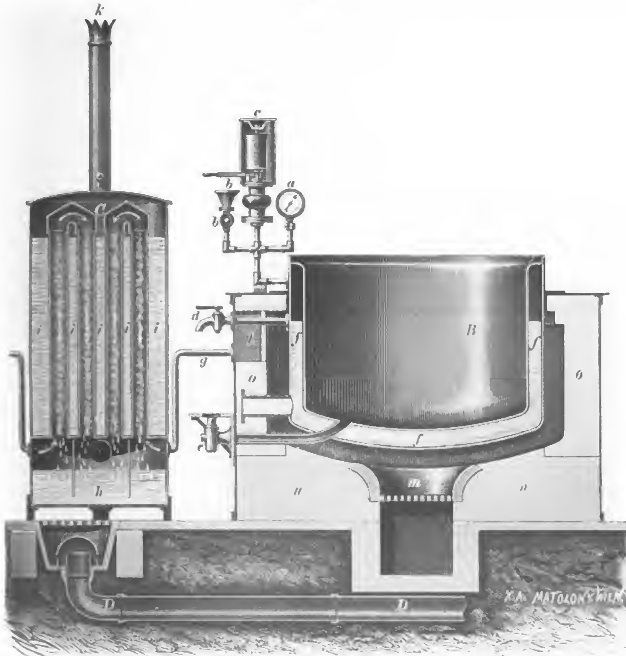
Für grösseren Bedarf, z. B. bei längerem Lageraufenthalte, stellt man Filter aus Tonnen her, auf deren durchlöchertem Boden Kies, kleine Steine, oder kurzes Stroh, aschefreie Holzkohle, reine Wolle, Filz u. dergl. geschichtet ist; das hier durchlaufende Wasser wird unten in reinen Gefässen aufgefangen. Ferner lassen sich zu Filtern verwenden Drahthaarsiebe, auch reine Beutel, welche mit Kies und kurzem Stroh gefüllt sind, im Nothfalle einfache, kegelförmige, 20 Cm. lange Grasbüschel, durch welche man das Wasser langsam giesst.

Ist man auf grössere Wasserläufe angewiesen, deren Wasser durch Regengüsse und Anderes verunreinigt ist, so gräbt man Brunnen neben dem Flusse, so dass das Flusswasser nach dem Brunnen hin seitlich filtrirt wird; die Seitenwände des Brunnens sichert man vor dem Nachsinken und über die Brunnenöffnung legt man zum Schutze des Wassers und zum Schöpfen Bretter. Statt der Anlegung von blossen Brunnenlöchern kann man nahe dem Ufer Tonnen mit durchlöchertem Boden und einer 20 Cm. hohen Filterschicht einsetzen; in diese Tonne stellt man eine zweite hinein, deren Boden ebenfalls durchlöchert ist und in welche das filtrirte Wasser aufsteigt.

Wasser, welches der organischen Verunreinigung verdächtig ist, wird einigermaassen durch Chamäleonlösung (= *Kali hypermanganicum* 1 : 100) so gereinigt, dass man so viel Lösung langsam zugiesst, bis das Wasser von oben her schwach röthlich erscheint. So behandeltes Wasser muss vor dem Trinken filtrirt werden, oder es muss sich gesetzt haben; die etwaige Alkalescenz des geklärten Wassers beseitigt man mit einigen Tropfen Salzsäure. Um die Menge der für grössere Wassermassen nöthigen Lösung zu ermitteln, versucht man sie zunächst an nur einem Liter.

Andere Mittel, verdächtiges Wasser trinkbar zu machen, sind Alaun 0·10 Grm. auf 1000·0 Grm. Wasser, Abkochen und darauf zum Wiederersatz der Luft Schütteln in frischer Luft. reines Reisig u. A. m., Zusätze von Thee, Kaffee, gerbsäurehaltige Stoffe, Weingeist, auch Essig, welchen schon die altrömischen Soldaten in das Wasser mischten.

Fig. 20.



Senking's Menageherd.

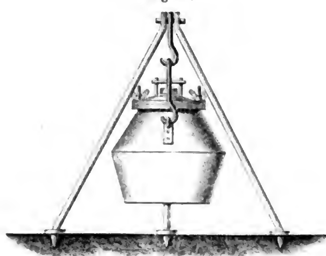
A Gemüsekessel steht links von *C* und fehlt in der Zeichnung, weil seine Construction die des Fleischkessels *B* ist. *C* Condensator, *D* Abflusscanal, *a* Manometer, *b* Fülltrichter, *c* Sicherheitsventile, *d* Probirhähne, *e* Abflusshähne mit Schutzblech, *f* Wasser, *g* Wrasen-Abführungsrohr, *h* condensirtes Wasser, *i* Abkühlungswasser, *k* Abzugscanal, *l* Ventilationscanal, *m* Feuerungsraum, *n* Ziegelmauerwerk, *o* Chamottemauerwerk.

Die militärischen Kochgeräthe müssen vor Allem aus solchen Stoffen angefertigt sein, dass sie gesundheitlichen Ansprüchen, namentlich den hierüber ergangenen Landesbestimmungen genügen. In dieser Beziehung ist das sanitäre Augenmerk hauptsächlich auf das Blei zu lenken und zu verlangen, dass Ess-, Trink- und Kochgeschirre nicht aus Blei, auch nicht aus einer in 100 Gewichtstheilen mehr als 10 Gewichtstheile Blei enthaltenden Metalllegirung verfertigt oder mit einer solchen gelöthet sind. Auch dürfen sie nicht mit mehr als 1% Gewicht Blei enthaltenden Metalllegirungen verzinnt sein. Email oder Glasur darf bei einhalbstündigem Kochen mit 4procentigem Essig kein Blei an letzteren abgeben.

Nach ihrem Zwecke scheiden sich die Kochgeräthe in solche der Garnisonen und solche des Feldes — dort sind es die Speisekessel der Casernenküchen, hier die Feldkessel und die bürgerliche Küche oder die fahrbare Feldküche. Von jeher hat man sich bemüht, Kochgeräthe, welche die Nährmittel nicht nur überhaupt in leicht verdauliche Form überführen, sondern dies auch in kurzer Zeit und mit geringen Mitteln thun, zu erfinden, und es sind diese Bemühungen und Versuche nicht ohne Erfolg geblieben. Beachtlich sind folgende Geräthe für Garnisonen: Der Selbstkocher vom Norweger SÖRENSEN — ein mit Filz ausgekleideter Holzkasten, in welchen die Weissblechtöpfe nach Ankochung ihres Inhaltes kommen; in diesem Kasten bedürfen z. B. 8 Minuten lang angekochte Kartoffeln eines einstündigen Aufenthaltes, um gar zu werden. Der WARREN'sche Kochapparat besteht aus drei oder vier übereinander gestellten Gefässen, von denen das untere mit Wasser gefüllt ist und mittelst einer Röhre den Dampf durch die anderen Gefässe aufsteigen lässt, während das zweite, dritte und vierte mit Fleisch, Gemüse, Kartoffeln u. A. gefüllt sind. Es geht also das technische Bestreben dahin, für das Kochen den sich hierbei bildenden Dampf unmittelbar auszunützen, wie es schon der alte Digestor oder Papinianische Topf mit seinem luftdicht schliessenden Deckel that; hindert man den Dampf am Entweichen, so erschwert man zugleich die weitere Dampfbildung, welche viel Wärme beansprucht.

Nach grösserem Maassstabe arbeiten die Dampfkochkessel von Chr. Salzmann in Leipzig, die (Circulations-) Grudeöfen von Max Friedrich & Co. in Plagwitz, die patentirten Senking'schen Wasserdampf-Menageherde u. A. m. Die letzteren bezwecken, den Wrasen für die Küche unschädlich und zugleich nutzbar und das Umrühren der Speisen unmöglich zu machen; dementsprechend ist mit den Kochkesseln ein Condensator verbunden, welcher frei in der Küche steht, in keinen Schornstein mündet, die Dämpfe der Kochkessel verdichtet und in Folge dessen reines heisses Wasser liefert. Der Kessel bleibt beim Kochen luftdicht geschlossen und besitzt zwei Wände, zwischen welchen sich Wasser befindet, so dass die Wirkung des Feuers auf die Speisen eine mittelbare wird und keine der letzteren verbrennen kann.

Fig. 21.



Beurle's Dampfkochtopf.

Für das Feld sind fahrbare Küchen oder Feldküchenwagen von MUNDY u. A. angegeben worden. In der Wiener Weltausstellung von 1873 waren nicht weniger als 8 vierräderige Feldküchen in natürlicher Grösse, 1 zweiräderiger Küchenwagen — zum Theil in Thätigkeit — und das Modell einer vierräderigen Küche zu sehen. Jüngst hat KÖTTGEN einen Lebensmittel- und Feldküchenwagen erbaut, welchen man als ambulantes Lagerbuffet bezeichnen kann. Diese fahrbaren Küchen haben keine Anwartschaft, allgemeinen Eingang in die Kriegsheere zu finden; denn sie vermehren den Tross und verringern die Beweglichkeit der Heere.

Besondere Kochtöpfe, welche nicht nur zum Kochen dienen, sondern auch die zubereiteten Speisen bergen und geniessbar erhalten, sind für ein Kriegsheer von grösserem Vortheile. In dieser Hinsicht ist des BEURLE'schen Dampfkochtopfes zu gedenken, dessen Hauptvorzug in seiner luftdichten Verschliessbarkeit, und dessen Wirkung darin liegt, dass er die Speisen schnell und mittelst wenigen Heizmaterials kocht und dass er dieselben zugleich vor Verunreinigung schützend 20 Stunden lang in der gewünschten Wärme geniessbar erhält.

Mit noch grösserem Wohlwollen ist militärischerseits den Versuchen von ARNO KUNTZE u. A. zu begegnen, welche den Feldkesseln ohne Mehrbelastung des Soldaten die Eigenschaften von Schnellkochern oder Schnellbratern geben wollen.

Prüfung der militärischen Nährmittel:

Die Erfahrung hat ergeben, dass der anhaltende Genuss von ganz frisch geschlachtetem Fleische vor vollständiger Abkühlung für die Verdauung nachtheilig ist. Hängt auch die Abkühlung von der Jahres- und Tageszeit ab, so ist für dieselbe doch durchschnittlich ein 24stündiger Zeitraum wünschenswerth.

Gutes Fleisch ist von rother (nicht blasser oder purpurner) Farbe, derb anzufühlen und riecht frisch. Hochrothe Farbe lässt nur darauf schliessen, dass das Thier nicht gehörig ausgeblutet hat, eine tief purpurne deutet darauf, dass es krepirt ist und darum ungeniessbar ist. Fleisch, welches so weit gefault ist, dass es den regelrechten Zusammenhang seiner Theile verloren hat und trotz sorgfältigen Waschens missfarbig und von üblem Geruche bleibt, darf ebenfalls nicht genossen werden. Auch von Thieren, welche des Milzbrandes zu verdächtigen sind, ist der Verbrauch einzelner Theile und der Milch unzulässig. Von dem Genusse des Fleisches an Maul- und Klauenseuche erkrankter Thiere sind bisher schädliche Folgen nicht festgestellt worden. Wenn irgend möglich, haben Untersuchungen des zu geniessenden Fleisches auf Trichinen und Finnen stattzufinden; bei Lieferungen von Fischen, insbesondere von Hecht, ist vor rohem oder wenig gekochtem, schwach geräuchertem und schlecht gesalzenem Hechtfleisch zu warnen, da im Muskelfleische und in den Eingeweiden der Hechte (und Quappen) eine Botryocephalenfinne lebt. So oft man es mit gesundheitlich verdächtigem Schlachtvieh zu thun hat, ist auch, falls irgend möglich, ein Rossarzt heranzuziehen.

Wurst wird oft durch Zusatz von Stärkemehl (geriebenen Kartoffeln und Semmel) verfälscht und zur Erhaltung des Ansehens mit Anilinroth gefärbt.

Milch wird gewöhnlich mit Wasser verschlechtert; gute Milch ist weiss (nicht bläulich), geruchlos, süss und alkalisch. Vorsicht in der Verwendung der Milch gebietet der Nachweis (vergl. z. B. BALLARD und COLEMANS in Lancet vom 5 April 1873), dass durch den Genuss einer mit ungesundigem Wasser gemischten Milch Typhus, auch Scharlach und Tuberculose entstanden ist.

Gute und reine Butter zeigt eine blassgelbe Farbe, ist geschmeidig, fett, auf der Schnittfläche gleichmässig und ohne ranzigen Geruch und Geschmack; unter dem Mikroskope sind fast nur Fettkügelchen sichtbar, spärliche Fasern von geronnenem Käsestoff und vielleicht Kochsalzkrystalle. Am öftesten wird die Butter minderwerthig gemacht durch Zusatz von Talg, Schweinefett, Rüböl, Wasser und Salz. Kunstbutter ist solche, deren Fettgehalt nicht ausschliesslich der Milch entstammt, indem, wie dies in Deutschland üblich, einem Gemisch aus Milch etwas Naturbutter und Pflanzenöle, geschmolzenes Margarin zugesetzt wird. Für die Herstellung von Kunstbutter bestehen zur Zeit in Deutschland 45 Fabriken, welche etwa 15 Millionen Kgrm. liefern; ausserdem wird sie eingeführt namentlich aus Oesterreich, den Niederlanden und Nordamerika, und wird so ihre Zusammensetzung schwer controlirbar. Da der Nährwerth der Kunstbutter nicht wesentlich hinter dem der Milchbutter zurücksteht und die erstere nur etwas weniger leicht verdaulich, aber viel billiger ist (1 Kgrm. stellt sich auf 0·80—1·20, schlechtere auf 1·70), obendrein aber das Fett geschlachteter Thiere eine vortheilhafte Verwendung findet, so ist auch militärischerseits das Augenmerk auf die Kunstbutter zu richten.

Mehl wird nicht selten durch Zusatz verdorbenen Mehles oder geringwerthigen Kartoffelmehles, Hülsenfruchtmehles etc., auch von Gyps, Schwerspath oder Alaun verfälscht. Beim Schütteln des in letzterer Weise verfälschten Mehles mit Chloroform fallen die fremdartigen Bestandtheile in der unter dem Mehle sich setzenden Chloroformschicht zu Boden. Das Wesen dieser Fremdkörper ist nöthigenfalls durch Loupe, Mikroskop und chemische Untersuchung zu bestimmen. Mehl von dumpfem Geruche ist zum Genusse ungeeignet. Das Mehl hat in der Regel 10—15% Feuchtigkeit; übersteigt letztere 18%, so verdirbt solches Mehl leicht. Nicht hinreichend beglaubigt ist wohl die Mittheilung SCHAIBLE's, dass auch der Blüthenstaub der männlichen Kätzchen des Haselbusches zur Verfälschung benützt werde und Ruhr erzeuge.

Brot muss gut ausgebacken und gewölbt, darf nicht klitschig oder abrindig, mehlklumpig, sauer oder verschimmelt sein; verschimmelte Theile werden selbst durch Kochen nicht unschädlich.

Guter Zwieback ist trocken, fast hohl klingend, von glasartigem Bruche, nicht verbrannt, nicht bröckelnd, ohne Blasen, von angenehmem Geruche, etwas süsslichem Geschmacke, frei von Würmern, im Wasser stark aufquellend, ohne zu sinken oder sich zu zertheilen.

Reines Trinkwasser ist geruchlos, lufthaltig, von kühlendem Geschmacke und in nicht zu dicken Schichten farblos; etwaiger Geruch und Geschmack treten beim Erwärmen deutlicher hervor als in der Kälte; im Geschirr hinterlässt es keinen Bodensatz; Wasser mit fadem, bitterem, säuerlichem oder sonst widerlichem Geschmacke oder mit Geruche enthält gewöhnlich gesundheitsschädliche Stoffe. Wird trübes Wasser beim Stehen klar, so ist es in der Regel weniger verdächtig, als wenn die Trübung, wie in Folge von Zersetzungsprocessen, zunimmt. Entsteht der Verdacht einer sogenannten Brunnenvergiftung, so empfiehlt es sich, zunächst den Brunnen dem Gebrauche zu verschliessen und dann das Wasser, wie jedes verdächtige Wasser, untersuchen zu lassen; ist eine chemische Untersuchung unausführbar, so kann es von Nutzen sein, kleine Thiere von dem verdächtigen Wasser saufen zu lassen nnd dann auf krankhafte Erscheinungen zu beobachten. Als Anleitung zu Trinkwasseruntersuchungen im Felde diene die von der Deutschen Kriegssanitätsordnung gegebene.

Gegen die Verfälschung des Kaffee mit Farbstoffen etc. sichert am meisten die Vertheilung in Bohnen; scheint er durch künstliche Bohnen verfälscht zu sein, so wäscht man ihn und lässt eine Probe im Wasser liegen.

Die verfälschenden Entwerthungen des Thee durch Eisenfeilspäne, junge, entsprechend behandelte Weiden- und andere Blätter (zu 10—20%) werden in China und England in grossem Maassstabe betrieben. Von England wird sogar der bereits gebrauchte und wieder bearbeitete Thee, und zwar als Maloe, in den Handel gebracht. Schutz gewährt die Bevorzugung des schwarzen Thees, welcher schwerer zu verfälschen ist, und, wie gegenüber künstlichen Bohnen, das Waschen und Liegenlassen im Wasser.

Was die spirituösen Getränke betrifft, so ist beim Branntwein auf den Gehalt an dem der Gesundheit schädlichen Fuselöl zu achten, welches sich durch seinen scharfen Geruch beim Reiben einiger Tropfen Branntwein zwischen den Händen verräth. Trübes, junges oder saures Bier ist vom Genusse auszuschliessen und wegzugiessen. Vor sauren, jungen Weinen ist besonders bei krankhaften Zuständen der Verdauungswerkzeuge zu warnen.

Militärische Beschäftigung.

Der Soldat ist verpflichtet, seine Gesundheit und sein Leben zur Erreichuug höherer militärischer Ziele auf's Spiel zu setzen; er muss aber auch Alles thun, was ihn gesund und schlagfertig erhält. Hierin wird er durch Beispiel und Belehrung von Officieren und Aerzten unterstützt.

Diese Fürsorge beginnt schon am Tage des Eintreffens der Recruten, und zwar mit der ärztlichen Untersuchung derselben auf Gesundheit und Militärtauglichkeit.

Da die Umstände, unter welchen der Aushebungsdienst vollführt wird, nicht die sichere Bürgschaft geben, dass kein Untüchtiger eingestellt wird, so ist jene Untersuchung, welche sich hauptsächlich auch auf die Brust-, Seh- und Hörorgane und auf die in den Nationallisten vermerkten Fehler zu richten hat, durchaus unerlässlich. Sie wird zweckmässig nach dem Baden der Recruten, und zwar allmälig am 2. bis 5. Tage, vorgenommen, so zwar, dass die Leute schon beim Eintreffen gefragt werden, ob sie sich krank fühlen, und die angeblich Kranken dem Arzte ohne Verzug zugeführt werden. Die Untersuchung auf Tauglichkeit kann sich, falls Lymphe vorhanden ist, vortheilhaft mit den Impfungen vereinigen. Die Leute werden zu der vorher angesetzten Zeit und an dem vorausbestimmten Orte durch einen Unterofficier, und zwar nur je 14 Mann auf einmal, mit namentlichen Verzeichnissen vorgestellt, so dass nach einer halben Stunde 14 Andere folgen etc. Auf die Weise wird zeitraubendes Warten und geräuschvolle Ueberfüllung des Untersuchungszimmers vermieden. Alle Fehler und Krankheiten, welche vorgefunden werden, sind für die Truppe behufs Listenergänzung in ein Verzeichniss zusammenzustellen.

Weiterhin ist es dem Militärarzt überlassen, derartige Untersuchungen auf seinen Antrag in bestimmten Zeiträumen zu wiederholen, um den Einfluss zu erkennen, welchen der Militärdienst auf den Einzelnen ausübt.

Amtlich geboten sind ferner periodische, meist monatliche Untersuchungen aller Mannschaften zu dem Zwecke, solche Krankheiten zu erkennen, deren unentdeckter Fortbestand für die Umgebung gefährlich ist. Auch empfiehlt sich bei Fusstruppen monatlich eine einmalige Fussdurchsicht seitens der Lazarethgehilfen, gelegentlich welcher die letzteren über Gesundheitsregeln Vortrag halten.

Ferner sind ärztliche Untersuchungen auf Gesundheit und Tauglichkeit dienstlich nothwendig, so oft eine Militärperson Zweifel über ihre Dienstfähigkeit zur Meldung bringt oder das Lazareth auf Grund seiner Beobachtungen der Truppe einen Mann als dienstunbrauchbar bezeichnet. Auch werden Leute, welche mit (strengem oder mittlerem) Arrest, dafern mit der Haft Unterkunfts- oder Ernährungsbeschränkungen verbunden sind, vor dem Antritte der Strafe ärztlich untersucht.

Endlich erstrecken sich solche Untersuchungen auch auf Leute, welche abbefehligt oder ausgedient oder aus sonst welchem Grunde ihren Truppentheil verlassen, und ist das hierauf Bezügliche in den verschiedenen Heeren verschieden geregelt.

Ist die Militäruntauglichkeit eines Mannes unzweifelhaft, so ist in seinem und dem staatlichen Interesse die alsbaldige Entlassung desselben ärztlicherseits in die Wege zu leiten, indem der obere Arzt auf Befehl der zuständigen Behörde und auf Grund eines Nationales ein Zeugniss ausstellt. Auch dieses Entlassungsverfahren ist in allen Heeren durch besondere Dienstanweisungen (in Deutschland durch diejenige vom 8. April 1877) geordnet.

Die gefundenen Krankheiten können entweder schon vor der Einreihung vorhanden gewesen oder während des Dienstes entstanden sein. In letzterem Falle ist zu unterscheiden, ob sie durch den Dienst oder ausserdienstlich erzeugt worden sind. Bei dieser Auseinanderhaltung ist zu beachten, dass die Recruten sich nicht überall gleich acclimatisiren; diese Ungleichheit hängt davon ab, ob sie weiter oder näher ihrer Heimat, ob sie in eine kältere oder wärmere Gegend, ob die Gebirgsbewohner in Flachland oder Sumpfgegend oder die Bewohner der Ebene in eine Gebirgsgegend versetzt werden. Gewöhnlich ist es in ausgedehnten Ländern, wie in Oesterreich, der Fall, dass weitherkommende Leute während der Acclimatisation krank sind.

Den gesunden und tüchtigen Leuten gegenüber gilt es, die Gesundheit und Tüchtigkeit zu erhalten und zu festigen durch Beachtung von Gesundheits-

regeln, welche sich beziehen auf den menschlichen Körper und seine Umgebung im Allgemeinen und unter besonderen militärischen Umständen und Dienstverhältnissen.

An der Spitze aller Gesundheitsmassnahmen steht die Reinhaltung des Körpers und seiner Umgebung. Was die Reinhaltung des Körpers anlangt, welche ihrer Bedeutsamkeit wegen geradezu als „Dienst" anzusehen ist, so hat dieselbe schon am Tage des Eintreffens der Recruten ihren Anfang zu nehmen und deshalb schon im Voraus durch einen ärztlichen Antrag ihre Regelung zu erfahren. Dieser Antrag würde, wenn eine Casernenbadeanstalt vorhanden, etwa folgende Punkte vorzuschlagen haben:

Die Badeanstalt ist 1 Uhr Mittags zum Baden fertig, damit die ankommenden Recruten, nachdem sie Mantel, Hemd, Unterhose, Handtuch (und Seife) gefasst haben, alsbald Spritzbäder von je fünfminutiger Dauer erhalten. Da mit dem Aus- und Ankleiden und dem sonstigen Zeitaufwande das Bad für den Einzelnen etwa 15 Minuten dauert, 16 Mann aber zugleich baden können, so wird das Baden in etwa $7^1/_2$ Stunden beendet sein. Das 1. Bataillon beginnt um 1 Uhr und folgt diesem das zweite und dann das dritte; die Compagnien baden nach der Nummerfolge und setzen sich, damit die Badeanstalt zur Badezeit nicht unbenutzt bleibt, besonders betreffs der mit den letzten Zügen Ankommenden miteinander in Verbindung.

Der Wasserverbrauch beläuft sich auf 1000 Eimer*), der Eimer zu 10 Liter gerechnet.

Der Lazarethgehilfe vom Casernendienst erhält folgende Anweisung: Derselbe hat sich in der Badezeit mit seiner Lazarethgehilfentasche innerhalb der Badeanstalt aufzuhalten und darauf zu sehen, dass die durch einen Unterofficier je zu 16 Mann Zugeführten richtig und gründlich baden, dass das Badewasser nicht unter 30° C. und nicht über 37° C.**) und die Badeanstalt nicht unter 17° C. und nicht über 20° C. temperirt ist, dass Fenster und Thüren während des Badens geschlossen bleiben und dass neue Leute nicht eintreten, ehe ihnen von innen die Thüre geöffnet wird***), dass die Recruten nicht mit nackten Füssen auf dem blossen Fussboden treten, auch beim Aus- und Ankleiden auf den Holzrosten stehen, dass sie trocken gerieben und wieder angekleidet noch fünf Minuten in der Badeanstalt verweilen und erst dann mit der Mütze auf dem Kopfe und dem Mantel umhüllt die Anstalt verlassen.

Auch für das fernere Dienstleben muss das Baden als eine der wichtigsten Gesundheitsmaassnahmen angesehen werden. Im Sommer benütze der Soldat die etwa gebotene Gelegenheit, Flussbäder zu nehmen, womöglich täglich und verbinde diese Reinigungen mit Schwimmübungen. Für das Baden im Freien empfiehlt sich eine Wasserwärme von 19—25° C. Die zweckmässigste Badezeit fällt an den Abend vor Sonnenuntergang und zeitigstens drei Stunden hinter das Mittagessen, so dass nicht mit vollem Magen gebadet wird. Die Haut muss vor dem Bade abgekühlt sein, aus welchem Grunde rasche und anstrengende Bewegung unmittelbar vor dem Bade, sowie plötzliches Springen in das Wasser zu vermeiden sind, die Entkleidung langsam stattzufinden hat, die Haut abzutrocknen ist, und Stirn, Achselhöhle und Brust zu benetzen sind. Das Bad dauere längstens 15 Minuten und das Wiederankleiden und der Rückmarsch werde beschleunigt.

In den kälteren Monaten — September bis April — ist der Soldat auf die Casernenbäder, für welche in keiner Caserne die Einrichtungen fehlen dürfen, angewiesen, und zwar lasse man hier jeden Soldaten monatlich wenigstens einmal baden.

---

*) Der Wasserverbrauch ist zu veranschlagen für ein Spritzbad (und ein Sitzbad) auf je 20 Liter, für ein Fussbad auf 10 Liter, für ein Halbbad, bis zur Magengrube reichend, 150 Liter, für ein Vollbad, bis an den Hals reichend, 300 Liter.

**) Kalte Bäder haben 10—20°, kühle 20—28°, laue 28—35°, warme 35—40° heisse 40—45° C.

***) Wenn der Auskleideraum vom Baderaume durch eine Wand getrennt ist, kommt jene Vorsichtsmassregel nicht in Betracht.

Die gewöhnlichen täglichen Waschungen erstrecken sich auf Antlitz, Hals und Hände. Ausserdem reinige sich der Fusssoldat wöchentlich, nach Befinden öfter, die Füsse und kürze dabei mit einer Scheere die Zehennägel, so dass sie nicht mehr über das Zehenfleisch hinausragen.

Obschon vorauszusetzen ist, dass der Soldat ohne Reinigungsmittel den Abtritt nicht benutzt (5 Grm. Papier täglich reichen hierfür aus), haben doch die wöchentlichen Reinigungen die Dammgegend und Geschlechtstheile, auch die inneren Oberschenkelflächen mit zu umfassen.

Der behaarte Kopftheil ist seltenst monatlich einmal nach dem Haarschnitte zu reinigen und dann mit einem Handtuche trocken zu reiben. Das Haar werde am Hinterkopfe kurz getragen und bleibe sonst nur so wenig lang, dass es sich ohne Oel und Wasser scheiteln lässt; das seitliche Haar reiche nur bis zu der zwischen Mundwinkel und Ohrmuschelrand gedachten Linie herab. Wenn der Soldat im Wacht-, Ordonanz-, Parade- oder Vorstellungsanzug erscheint, oder persönliche Meldungen erstattet, muss er sich rasirt oder den vorhandenen Bart gesäubert haben.

Besondere Sorgfalt hat die Reinigung auf die Ohren, Augen und die Mundhöhle zu verwenden; erstere sind bei der täglichen Waschung auszuwischen, letztere ist auszuspülen, und die Zähne sind mit einer kleinen Zahnbürste und Wasser so zu putzen, dass sie weiss aussehen und glänzen.

Es ist selbstverständlich, dass die Waschungen bei aussergewöhnlichen Beschmutzungen täglich öfter zu wiederholen sind.

Obschon man sich mit warmem Wasser wirksamer reinigt als mit kaltem, kann man doch letzteres zu allen, selbst zu Fusswaschungen verwenden; nur muss man in diesem Falle erhitzte oder schwitzende Theile zuvor abtrocknen und sich abkühlen lassen.

Was die Tageszeit der Waschungen anlangt, so ist es Gewohnheit, dieselben Früh vorzunehmen Allein, da eine alsbaldige Entkleidung des durch den Bettaufenthalt erwärmten Körpers nicht räthlich ist, und vielmehr bis zur Waschung wenigstens eine halbe Stunde verstreichen möchte, auch im Winter die Haut, welche nicht ganz trocken gerieben ist, rissig wird und leichter erfriert, so bin ich der Meinung, dass man die tägliche Waschung lieber an das Ende des Tages verlegen sollte.

Die Reinhaltung der menschlichen Umgebung bezieht sich vor Allem auf die Luft, den Boden, die Wohnung, Bekleidung und Ernährung, worüber das Wichtigere in den vorausgegangenen Abschnitten mitgetheilt worden ist.

Die Gesundheitsregeln für das militärische Leben sind theils solche des Friedens-, theils solche des Kriegsdienstes. Die militärische Friedensarbeit des Soldaten besteht hauptsächlich in Uebungen (Exercitien, Märschen, Reiten, Turnen, Fechten, Schwimmen, Schiessen, Felddienst etc.), welche den Zweck haben, den Soldaten für den Krieg auszubilden und vorzubereiten, und zwar seine körperlichen, sittlichen und intellectuellen Kraftanlagen harmonisch so zu entwickeln, dass er das Höchste, was von ihm gefordert wird, gleichsam gewohnheitsgemäss und instinctiv verrichten kann. Alle diese Uebungen sind, wenn sie auch nicht lediglich die Erhaltung und Befestigung der Gesundheit des Soldaten vor Augen haben, doch solche, welche mit den Mitteln des Gesundheitsdienstes übereinstimmen.

Die Ausbildung des Recruten ist anfänglich ein Turnen, welches ein bestimmtes berufliches Ziel verfolgt. Sie beginnt mit der Uebung, den Körper richtig zu stellen und in dieser Stellung zu erhalten. Diese Stellung ist nicht eine solche mit parallel auseinander stehenden Füssen, bei welcher der Mensch am festesten steht, sondern die Stellung fordert eine gleichweite Auswärtshaltung der Fussspitzen, so dass die aneinander gesetzten Fersen die Bildung eines fast rechten Winkels bedingen.

Diese Stellungnahme ist der Ausgangspunkt des militärischen Gehens. Die Gehübungen sind, wie die Springübungen und alle Uebungen auf einer und

derselben Stelle sogenannte Freiübungen. Die Rüstübungen bedienen sich besonderer Turngeräthe. Gewehrübungen bestehen hauptsächlich im Bajonnetfechten, welches vom Schulfechten auf das Contrafechten (mit Gegner) übergeht.

Die Stellungs-, Schritt- und Gehübungen verwandeln sich endlich in die eigentlichen Märsche, welche die Kriegserfolge wesentlich beeinflussen. Das Wort des Marschalls Moritz von Sachsen „Das ganze Geheimniss des Krieges besteht in den Beinen" beansprucht noch heute volle Beachtung.

Die Marschleistung ist abhängig von der Tüchtigkeit aller Organe des Körpers, namentlich von der Muskelkraft und unmittelbar von der Schritt- und Beinlänge. Die Schrittlänge ihrerseits und die Marschgeschwindigkeit wird vom Rhythmus beeinflusst. In letzterer Beziehung hat MAREY mittelst seines Odographen gefunden: 1. bis zum Rhythmus von 65 Schritten in der Minute wächst die Schrittlänge sehr wenig, von 65—75 nimmt sie zu, über 75 nimmt sie ab: 2. mit Beschleunigung des Rhythmus bis 85 Schritte in der Minute nimmt die Marschgeschwindigkeit zu, über 85 hinaus verlangsamt die Beschleunigung des Rhythmus den Marsch.

Darnach ist die Marschleistung bei den verschiedenen Nationen verschieden, und die militärischen Bestimmungen für dieselbe sind in den verschiedenen Heeren keineswegs übereinstimmend.

Im Deutschen Heere beträgt die Schrittlänge 0·8 M., die Geschwindigkeit in der Minute 112 Schritt, so dass der zurückgelegte Raum sich auf 89·6 M. beläuft; in Oesterreich sind die entsprechenden Ziffern 0·7586 M., 110 und 83·44; im Französischen Heere ist der Schritt viel kürzer als im Englischen etc.

Diese Ziffern enthalten aber nicht den alleinigen Ausdruck für den Erfolg des Marsches, d. h. für die Länge des zurückgelegten Weges; denn diese ist ausserdem abhängig von der Truppengattung, von der Mischung verschiedener Waffengattungen, welche erfahrungsgemäss den Marsch verlangsamt, von der Länge der Marschcolonne und ihrer Dichte und endlich vom Zustande der Wege, der Witterung, der Bekleidung, Mundverpflegung und Marschzucht. Es ist z. B. wohl erklärlich, dass das Marschiren an der Spitze weniger erschöpfend ist, als dasjenige am Ende der Colonne — eine Erfahrung, welche man durch Wechsel der voraufmarschirenden Truppen, aber auch für Marode verwenden kann, falls dieselben nach Ablegung des Gepäckes normale Marschgeschwindigkeit wieder gewinnen.

Gedrängte Marschordnung, Hohlwege, dichte Gehölze, sandiger Boden etc. sind Marschhindernisse, welche in ihrer Vereinigung sanitär verhängnissvoll werden können. Die beste Marschform für grössere Entfernungen ist die in Marschsectionen mit vergrösserten Gliederzwischenräumen und Abtheilungsabständen.

Heftiger Wind von vorn verzögert den Marsch um eine halbe bis dreiviertel Stunde, Wind mit Regen und Schnee 20 Minuten bis eine halbe Stunde, starker Regen oder Schnee ohne Wind eine Viertelstunde, Wärme von 15° R. 20 Minuten, Wärme bis 25° R. 40 Minuten auf die Meile.

Aehnliche Wirkungen haben schlaffe Haltung, ungleichmässiger Schritt, Fehlen der Musik, Tabakrauchen beim Marschiren auf Berge und gegen den Wind etc.

Gewöhnlich beträgt ein Tagemarsch nicht über 3 Meilen, im Felde nöthigenfalls mehr.

Die Kriegsgeschichte berichtet von einer erheblichen Zahl ungewöhnlich bedeutender Marschleistungen zu Fuss, sowie auf Landwagen, Schlitten, Dampfwagen und Schiffen, und findet sich Näheres hierüber in der Militär-Gesundheitspflege von W. ROTH und R. LEX, III. Bd., pag. 232—234, 247 und im Deutschen Kriegs-Sanitätsberichte über 1870—71, II, pag. 121.

Bekannt sind die Gehleistungen des holländischen Touristen Dudok de Wit, welcher 1137 Km. in 26 Tagen zurückgelegt hat, und des Amerikaners Weston (Wiener med. Presse. 1876, pag. 613), welche jedoch mit den Märschen bepackter Soldaten nicht zu vergleichen sind. Den Südamerikanischen Indianern

ermöglicht das Kauen von Kokablättern, die längsten Fussreisen ohne Nahrung und mit sehr wenig Schlaf auszuführen — eine Erfahrung, welche in Feldzügen unter Umständen nützlich werden kann.

Am meisten interessirt sanitär — im Hinblicke auf den Hitzschlag — die Gestaltung der Wärmeökonomie auf dem Marsche, und zwar insbesondere auf den Sommermärschen des Infanteristen. Die Einnahmequellen an Wärme sind, wie HILLER (D. mil. Zeitschr. 1885, Heft 7 und 8, 1886, Heft 7 ff.) dargethan hat, 1. die vom Organismus im Zustande der Ruhe gebildete Wärme; 2. die durch Muskelarbeit beim Marschieren mit Gepäck erzeugte Wärme; 3. die Erwärmung durch Bestrahlung von der Sonne. Die Gesammteinnahme an Wärme während eines einstündigen Marsches im Sommer zur Mittagszeit in voller kriegsmässiger Ausrüstung beläuft sich auf rund 385 Calorien oder das Zweieinhalbfache der in der Ruhe gebildeten Wärme. Davon entfallen auf die Marschleistung allein 235 Calorien, welche die Körperwärme eines Mannes von 70 Kgrm. Gewicht bei gleichbleibender Wärmeabgabe um 2·8° C., d. h. von 37·5° bis auf 40·3° C. erhöhen. Die Abgabe der Wärmemenge erfolgt nach den bisherigen Untersuchungen zu etwa vier Fünftel durch die Haut und ein Fünftel durch die Lungen. Seitens der Haut wird die Wärme mittelst Leitung, Strahlung und Wasserverdunstung abgegeben — Vorgänge, welche wiederum von der Temperatur, dem Feuchtigkeitsgehalte und dem Bewegungsgrade der Luft abhängig sind. Die Anpassung der Haut an diese äusseren (auch inneren) Einflüsse geschieht durch die Erweiterung und Verengerung der Hautadern.

Ein Hinderniss von der grössten Bedeutung, welches sich der Abkühlung in den Weg stellt, ist die schlechte Wärmeleitung des Waffenrockes; dieser verzögert die Abkühlung des schwitzenden Körpers bei Windstille fast um das Dreifache und bei nur 2 M. Windgeschwindigkeit um mehr als das Dreiundeinhalbfache der Abkühlung des unbekleideten Körpers. Für Weiteres wolle man den oben angeführten lehrreichen Aufsatz selbst nachlesen.

Bei Berücksichtigung aller für die Uebungen des Soldaten gewonnenen sanitären Erfahrungen ergeben sich folgende gesundheitliche Vorschläge.

Die militärischen Uebungen seien für die neu eingestellten Recruten so einfach und leicht, dass sie für ihn einen wohlerträglichen Uebergang aus seinem bisherigen, meist unmilitärischen Körperverhalten bilden und sie steigern sich ganz allmälig zu schwereren Bewegungsleistungen. Innerhalb einer Uebungsstunde werden die schwereren Uebungen auf den Anfang verlegt. Die Tagesbeschäftigung muss in Uebung und in Ruhe mit Nahrungsaufnahme zweckmässig wechseln, so zwar, dass eine achtstündige Arbeitsleistung nicht überschritten wird.

Im heissen Sommer ist es zweckmässig, Körperübungen auf die Früh- und späten Nachmittagsstunden zu verlegen und während einer Temperatur von 30° C. und darüber sie ganz auszusetzen.

Bei beträchtlicher Kälte werden dem Kältegefühl und der Erstarrung entgegenwirkende Uebungen vorgenommen; namentlich sind die Hände beim Reiten öfter bewegen zu lassen, auch erstarren die Füsse nicht so leicht, wenn ohne Bügel geritten wird. Nöthigenfalls sind Reit- und Exercierhäuser zu benützen.

Auch Wachposten müssen sich bei Kälte viel bewegen; als Schutz diene ihnen Stroh auf dem Fussboden; solches kann auch, wie Bretter, als Schilderhaus vortheilhaft verwendet werden.

Für die Marschübungen beginne man mit Märschen von 15 Km. Entfernung und steigere sie bis 55 Km. und endlich auf Eilmärsche.

Der Antritt des Marsches falle in die frühen Morgenstunden; Nachtmärsche dauern eine Viertel- bis eine halbe Stunde länger als Tagemärsche und sind nicht räthlich. Die erste Marschrast erfolge eine Viertel- oder eine halbe Stunde nach dem Abmarsche zur Befriedigung mannigfacher Bedürfnisse. Ausser zweistündlichen (im Winter selteneren und kürzeren) Gelegenheitshalten zum Trinken, Ausruhen etc. werde eine Hauptrast von einhalb- bis einstündiger Dauer beobachtet,

der noch eine kurze Rast vor dem Ende des Marsches zum Empfange von Quartierscheinen etc. folge, damit die Mannschaften bei ihrer Ankunft am Ziele sofort abtreten können. Die Marschhalteplätze seien geschützt vor heftigen Winden, befinden sich in der Nähe guten Trinkwassers und seien (im Sommer) schattig. Nach dreitägigem Marschieren empfiehlt sich in der Regel, wenn es die militärischen Ziele gestatten, ein Rasttag.

Die Bekleidung beim Ueben sei leicht, weit und locker. Der Tornister werde in Uebungs- oder Marschpausen als Sitz benützt, damit der erhitzte Körper nicht mit dem kalten Erdboden in Berührung kommt. Schmutzige Haut und schlechtsitzende, unreine oder zerrissene Unterhosen erzeugen beim Reiter und Fusssoldaten Hautabschürfungen, welche vorübergehend die Uebungsfähigkeit aufheben. Verhängnissvoller für den Fusssoldaten und somit für den grössten Theil des Heeres ist fehlerhafte Fussbekleidung.

Bei anstrengenden Märschen in grosser Hitze sei das Oeffnen des Uniformkragens, der Halsbinde und des Hemdkragens und selbst, wenn ernste Gefahren für die Gesundheit drohen, das Fahren der Tornister gestattet. Das Hitzegefühl wird erfahrungsgemäss vermindert durch ein feuchtes Tuch oder frisches grünes Blatt, welches unter der Kopfbedeckung getragen wird. Bei Halten lasse man zwar das Gepäck abnehmen, aber nicht die Uniform ausziehen; wohl aber empfiehlt sich bei schmerzhaften Füssen das Umwechseln oder selbst das Umstülpen der Socken.

Rückmärsche in die Quartiere werden im langsamen Tempo ausgeführt.

Nach dem Einrücken von Uebungen ist bei geschlossenen Fenstern und Thüren die feuchte Leibwäsche mit trockener zu vertauschen; dieselbe Aufmerksamkeit ist vom Infanteristen der Fussbekleidung zuzuwenden. Das blosse Sichentkleiden ist nachtheiliger als die Beibehaltung der feuchten Kleidung.

Bei täglich sich wiederholenden Märschen sind Nachmittags oder Abends Fussappelle abzuhalten, zu welchen der Soldat mit gewaschenen Füssen zu erscheinen hat. Die Fusswaschungen sind indess erst nach Abkühlung der Füsse durch leichte Fussbekleidung, und zeitigstens zwei Stunden nach der Ankunft in der Wohnung, auszuführen.

Im Winter ist auf die Ergänzung der Kleidung zu achten; bei Belagerungen kommen wollene Decken oder die Felle geschlachteter Thiere, welche erstere jedoch, um Fäulnissgeruch und Einnistung von Ungeziefer zu vermeiden, gut zubereitet, besonders anhaltend getrocknet werden müssen, in Frage. Einreibungen von Fett in das Antlitz, den Nacken, Hände und Füsse erhöhen den Schutz gegen Kälte.

Die Hauptmahlzeit gehe den Nachmittagsübungen wenigstens zwei Stunden vorher. Bei Uebungen, welche mit Erzeugung von Schweiss verbunden sind, sei das Trinken von Trinkwasser (aus eigenen, nicht fremden Gefässen) gestattet, jedoch so, dass dasselbe bei stark schwitzendem Körper nicht kalt und plötzlich und in grossen Mengen genossen wird — da hierdurch Magenentzündung, auch augenblicklicher Tod durch Erhöhung des Blutdruckes oder Herzlähmung herbeigeführt werden kann — sondern in ganz kleinen Mengen, wie es durch den verengten Flaschenhals vortheilhaft geschieht. Auch wärme man den kalten Schluck im Munde vor.

Um das gierige Stürzen auf Brunnen zu verhüten, ist die Besetzung derselben durch vorausgehende Posten, besonders bei weiten Sommermärschen empfehlenswerth. Beim Mangel an Trinkwasser mässigt schon ein Ausspülen des Mundes oder das Aufnehmen eines Gegenstandes (Blattes u. A.) in den Mund das Durstgefühl.

Einen grösseren Marsch oder eine Felddienstübung darf der Soldat nicht erschöpft durch nächtliche Ausschweifungen und nicht nüchtern antreten. Im Sommer frühstücke er nicht salzige Speisen und versehe die Feldflasche mit reinem Trinkwasser, Kaffee oder Thee. Spirituosen sind nicht und im Winter nur ausnahmsweise räthlich; unter ihnen verdient das Bier den Vorzug vor dem Schnapse.

Zur Winterszeit ist im Felde die Vergrösserung der Fleischportionen und die Sorge für warme Getränke von erheblichem Nutzen.

Die Kriegsarbeit ist eine viel weniger vorausgeregelte als der Dienst in der Garnison und eine zahllosen Angriffen auf die Gesundheit und Kraft des Soldaten ausgesetzte. Hier findet der Militärarzt ein weites Feld segensreicher Thätigkeit, in welcher er die dem Raume und der Zeit umsichtig eingepassten Gesundheitsregeln dem augenblicklichen Kriegszwecke dienstbar zu machen hat. Die Deutsche Kriegs-Sanitätsordnung giebt für das einschlagende allgemeine Verhalten des Feldarztes folgende beherzigungswerthe Winke:

Die zur Erfüllung der Aufgaben des Feldgesundheitsdienstes erforderlichen Massnahmen haben bei der grössten Fürsorge für das sanitäre Wohl der Truppen frei von übertriebener Besorgniss jederzeit den massgebenden, militärischen Interessen zu entsprechen, denn es ist nicht zu vergessen, dass der Gesundheitsdienst die Spannkraft der Truppen erhöhen soll und sie daher nicht durch Aengstlichkeit und zuweitgehende oder unzeitgemässe Ansprüche lähmen darf.

Aenderungen oder Abweichungen von den bestehenden Vorschriften oder militärischen Gewohnheiten, welche meist in bewährter Erfahrung beruhen, sind nicht ohne dringende Veranlassung in Vorschlag zu bringen. Die Anforderungen der Gesundheitspflege können sich im Felde grundsätzlich nur auf solche Massnahmen richten, welche bereits durch die Erfahrung thatsächlich erprobt und sich als zweckentsprechend bewährt haben.

Die Sanitätsofficiere sollen unausgesetzt darauf bedacht sein, ihre fachmännischen Kenntnisse und Erfahrungen im Interesse der Truppen zu verwerthen. Wo sich Gelegenheit zu nutzbringender Thätigkeit in dieser Richtung bietet, müssen sie dieselbe unaufgefordert wahrnehmen. Dies dürfen sie auch unter den schwierigsten Verhältnissen nicht unterlassen.

Die Entscheidung darüber, ob und welcher Ausdehnung unter den gegebenen Kriegsverhältnissen eine Berücksichtigung gesundheitlicher Vorschläge, beziehungsweise die Ausführung etwa beantragter, aussergewöhnlicher Massregeln möglich ist, fällt stets dem Truppenbefehlshaber anheim.

Besondere Pflicht der Sanitätsofficiere bei den höheren Commandostäben ist es, sich über die Gesundheitsverhältnisse derjenigen Bevölkerung und Gegend, welche das Heer berührt, Kenntniss voraus zu verschaffen, hiernach Geeignetes und Ausführbares vorzuschlagen und die unterstellten Militärärzte mit Weisung zu versehen. Zu diesem Zwecke haben Nachfragen bei Behörden, ortskundigen Civilpersonen, Aerzten u. A. theils durch die Militärärzte, theils auf bezüglichen Antrag durch Officiere und Mannschaften bei Gelegenheit des Quartiermachens u. s. w. zu geschehen. Es ist nachzuforschen, ob und welche ansteckende Krankheiten (Cholera, Typhus, Ruhr, Pocken, ansteckende Augenkrankheiten) etwa herrschen, wie das Trinkwasser beschaffen ist, wie sich die Industrie des Ortes verhält, ob gesundheitsschädliche Fabriken vorhanden sind, ob Bier gebraut oder Wein erbaut wird und ob und wie die Prostitution géregelt ist.

Unmittelbarer Schutz gegen Krankheiten.

Die unmittelbaren Schutzmassregeln gegen Krankheiten, insbesondere gegen die Heeresseuchen, bestehen in der Verschärfung der Massnahmen für ein gesundheitsmässiges Verhalten überhaupt, in den Massnahmen gegen die Entstehung oder den Fortbestand von sachlichen oder persönlichen Krankheitsanlagen im Raume und in der Zeit, endlich in der Entwicklungshinderung und Absperrung der Krankheitsgifte selbst. Alle diese Massnahmen erfordern insofern eine specifische Thätigkeit, als sie dem streng und vielfach unabänderlich geregelten Soldatenleben anzupassen sind.

Die erste Gruppe derselben hat bereits in den vorhergehenden Capiteln ihre Erledigung gefunden; nur sei hier hervorgehoben, dass die dort betonte Reinlichkeit auch als unmittelbares Schutzmittel gegen Seuchen, da letztere

im Schmutze zumeist willkommene Brutstätten finden, unter allen anderen Vorbauungsregeln obenan steht. Reinheit des Menschen und seiner Umgebung ist oft allein schon ausreichend, gefährlichen Einflüssen mit Erfolg zu widerstehen, und muss daher zur Zeit herrschender Seuchen einer sanitär organisirten Ueberwachung unterstellt werden. BRESGEN fand, dass im Mittel 18—50%, ja selbst 70% weniger Erkrankungen zu der Zeit vorkamen, in welcher die Truppen Flussbäder gebrauchten. Das russische Heer hat die wenigsten Hautkranken, weil es russische Volkssitte und militärische Bestimmung ist, wöchentlich ein Dampfbad zu nehmen.

Die Mittel gegen Entstehung oder Fortbestand von Krankheitsanlagen sind mit den ebenfalls bereits besprochenen sanitätspolizeilichen Gesundheitsmassnahmen für Unterkunft, Bekleidung, Ernährung und Beschäftigung gegeben. Im Besonderen aber gilt Folgendes: Bei ungünstigen Witterungsverhältnissen ist im Felde auf Unterbringung der Truppen in Behausungen besonders Bedacht zu nehmen, oder der Bau von Hütten, Zelten oder Baracken in Erwägung zu ziehen. Die Feldbekleidung ist im Winter durch Lieferung von Unterjacken, Leibbinden, Decken u. Aehnl. zu ergänzen. Die Kriegskost ist gegenüber der Seuchengefahr zu verbessern, und zwar durch Gewährung von guten Spirituosen: bitterem Schnapse, Cognac, Weinen, von Zimmet zu Würztränken, Thee, Kaffee, auch von Tabak, da das Rauchen die Mundhöhle und die Athmungsluft vor der Einwirkung von Krankheitsgiften schützen soll. Der Ernährungsweise hat man in schwindsucht freien Gegenden (Island, Faröer-Inseln, Steppen von Orenburg, wo theils feuchte, theils trockene Luft angetroffen wird) die Hauptrolle zugeschrieben, also der Milch, dem Fette, Fleische, der Fischnahrung. Diese von BREHMER betonte Erfahrung ist beachtenswerth, aber freilich nicht von durchschlagender Beweiskraft. R e i n e Luft, mag sie trocken oder feucht sein, ist der Hauptschutz, und für reine Luft sorgen an den drei bezeichneten Stellen die heftigen Winde in erster Linie.

Was die Abschwächung der persönlichen Krankheitsanlagen betrifft, so findet dieselbe ihre Erfüllung durch die militärische Beschäftigung, deren kraftvolle Bewegungen in freier Luft Abhärtung, reichliche Schweissausscheidungen und Kräftigung des Herzmuskels — alles Schutzmittel gegen Erkrankungen — herbeizuführen pflegen.

Diejenigen Vorbauungsmittel, von welchen wir annehmen, dass sie die Krankheitsgifte selbst tödten oder in ihrer Weiterentwicklung unschädlich machen, nennen wir Desinfections- oder Entgiftungsmittel.*)

Diejenigen, welche in der Garnison den militärischen Bedürfnissen wohl am meisten entsprechen, sind folgende: 1. Trockene Hitze und Wasserdampf, anwendbar, wo besondere Entgiftungsanstalten bestehen; 2. Schmierseife als Lösung von 50 Grm. auf 10 Liter lauwarmen Wassers; dieselbe hat schon in der Stärke 1 : 1000 z. B. die Wirkung, die Milzbrandbacillenentwicklung gänzlich aufzuheben; da dieses Mittel zugleich der Reinigung dient, auch sehr billig und handlich ist, so ist dasselbe für Militärzwecke besonders beachtlich; 3. Carbolsäure als Lösung von roher 100procentiger Carbolsäure in 20facher Menge lauen Wassers; 4. Sublimat bei bedrohlicheren Seuchen; es wird von einer ärztlich verschriebenen, als „Gift“ aufzubewahrenden Lösung 1 : 1000 ein Theil mit 5 Theilen kalten Wassers gemischt; Sublimat hebt das Wachsthum von Milzbrandbacillen in einer Verdünnung von 1 : 300.000 völlig auf; 5. Chlor in Lösungen oder als Dampf; letzterer wird entwickelt, indem Chlorkalk in einem flachen Steingutgefässe mit der anderthalbfachen Gewichtsmenge Salzsäure übergossen wird; 6. Schwefeldämpfe.

Ausser diesen empfiehlt die Deutsche Kriegs - Sanitätsordnung noch folgende (pag. 243): Uebermangansaures Kali oder Natron, Carbolsäurekalk, welcher hergestellt wird, indem man 100 Gewichtstheile frisch gebrannten Kalks mit

*) Man darf den Ausdruck „entgiften“ im gleichen Sinne wie „desinficiren“ gebrauchen, und zieht dem gewöhnlichen Manne gegenüber jenen Ausdruck vor, weil die Deutsche Bezeichnung ihm verständlicher und sprechbarer ist.

60 Theilen Wasser bis zur pulverförmigen Löschung besprengt, darauf nach dem Erkalten 5 Theile gereinigte 100proc. Carbolsäure in dünnem Strahle giesst, mischt und das Pulver durch ein Sieb schlägt; Carbolsäurepulver aus 100 Theilen Torf, Gyps, Erde, Sand, Sägemehl, Kohlenpulver u. dergl. auf 1 Theil mit Wasser angerührter Carbolsäure; SÜVERN'sche Mischung aus 100 Gewichtstheilen frisch gelöschtem Kalk, 15 Theilen Steinkohlentheer, 15 Theilen Chlormagnesium, die breiige Masse wird zum Gebrauche mit ihrem 5fachen Volumen Wasser verdünnt; Eisen- und Zinkvitriol; Chlorzink und frisch geglühte Kohle.

Wahl und Anwendungsweise der Entgiftungsmittel richten sich nach dem Objecte der Entgiftung und nach dem Wesen der Seuche. Die Deutsche Kriegs-Sanitätsordnung bietet — wenn schon mit besonderer Bezugnahme auf das Kriegsverhältniss — auch für gewöhnliche Zeiten sehr beachtenswerthe Gesichtspunkte (pag. 244 ff.).

Die Desinfection geschlossener Räume (Wohn- und Krankenräume, Säle, Schulen, Wachen, Operationszimmer, Ställe u. s. w.) hat wegen der gesundheitsschädlichen Wirkungen der dabei sich entwickelnden Gase (Chlorgas, schweflige Säure etc.) in der Regel nur während des Leerstehens derselben bei geschlossenen Fenstern zu erfolgen.

Man bestreut den Fussboden mit Carbolpulver oder thut solches, wenn man stärker wirken will, auf eine erhitzte Schaufel oder Eisenplatte.

Chlorräucherungen werden so bewirkt, dass man 1 Theil Chlorkalk in einer irdenen Schale mit 1½ Theilen roher Salzsäure übergiesst und die Räume ungefähr 12 Stunden unter der Einwirkung des Chlorgases lässt, nachher aber gehörig auslüftet. Der Chlorgeruch lässt sich durch Aufstellung von Schalen mit Salmiakgeist entfernen. (Für 1 Cbm. Raum genügen 15 Grm. Chlorkalk oder 20 Grm. Schwefel.)

Von KÖNIG sind im Centralbl. für Chir. vom Jahre 1885 Sublimaträucherungen empfohlen worden: auf einen Kohlenlöffel, welcher auf einem glühenden Kohlenbecken steht, werden 50—60 Grm. Sublimat geschüttet, nach 3 bis 4 Stunden werden die Thüren und mit geschütztem Munde die Fenster wieder geöffnet; nach einigen Stunden Lüften verschliesse man das Zimmer von Neuem und verdampfe, um noch vorhandenes Quecksilber unschädlich zu machen, Schwefel; nach nochmaligem Lüften ist das Zimmer bewohnbar.

Soll eine eingreifendere Desinfection stattfinden, so werden die vorher gründlich gereinigten Wände und Fussböden mit Lauge, Carbolsäurewasser oder Chlorkalk gescheuert, die Wände mit 1 Theil Carbolsäure auf 100 Theile Kalkmilch getüncht und mit einem neuen Anstrich versehen. Hierauf werden die Räume längere Zeit gelüftet.

Das Desinfectionsverfahren in Rotzställen regelt sich nach der Instruction über das beim Auftreten des Rotzes unter den Pferden der Truppen zu beobachtende Verfahren.

Zur Desinfection offener Räume (Verbandplätze, Feldschlächtereien, Höfe, Märkte u. dergl.) werden zunächst alle faulenden Reste etc. tief, je nach der Grösse bis zu 2 Meter, vergraben und mit Chlorkalk, Kalk oder mindestens Erde beschüttet. Verbrennbare Gegenstände werden am besten auf Plätzen verbrannt.

Grössere Flächen werden mit Chlormanganlauge oder Carbolwasser aus Giesskannen oder mittelst Sprengwagen besprengt.

Zur Desinfection von Latrinen ist im Allgemeinen der Carbolsäurekalk zu gebrauchen.

Man wendet den Carbolsäurekalk an durch Aufstreuen oder Untermischen bis zum Vorwalten des Carbolsäuregeruchs. Die Aufbewahrung desselben geschieht am besten in dichten Holzkisten oder Fässern an einem trockenen kühlen Orte. Er hält sich so 2—3 Monate lang wirksam.

Aborte an Etappenstrassen in Bivouaks etc. werden mit Carbolsäure, Gyps, Kalk oder mindestens Erde desinficirt. Auch empfiehlt sich ein wiederholter Wechsel ihrer Lage.

Leibgeschirre werden mit Carbolwasser desinficirt; in denselben ist nach dem Ausspülen stets etwas Carbolwasser zu belassen.

Nachtstühle werden mit Carbolkalk, Carbolpulver oder Carbolwasser behandelt.

Feste Auswurfsstoffe, Senkgruben, Düngerhaufen können auch durch Eisenvitriollösungen (1 : 30—40) oder Carbolsäurepulver desinficirt werden. Hier wird zweckmässig die rohe Carbolsäure, jedoch in mindestens doppelter Quantität, verwandt.

Flüssige Auswurfsstoffe, Wasserclosets, Urinwinkel können auch mit Carbolwasser desinficirt werden.

Für stinkende Wässer, Strassencanäle, Tümpel, Abflüsse aller Art empfiehlt sich der Carbolsäurekalk mit nachfolgender Spülung durch frisches Wasser.

Unzugängliche Canäle, Röhren, Abtrittsschläuche etc. kann man mit stärkeren Carbolsäurelösungen, Chlorräucherungen oder Dämpfen von schwefliger Säure (durch Verbrennen von Schwefelstücken oder Schwefelfäden) behandeln.

Thierische Abfälle von Schlächtereien u. dergl. sind zu vergraben und mit Aetz- oder Chlorkalk zu bestreuen.

Lagerstroh, Heu, Stroh von Verwundetentransporten etc. wird zunächst mit Chlorkalk bestreut und dann an einem passenden Orte verbrannt.

Stalldünger wird mit Carbolpulver desinficirt und abgefahren, beziehungsweise verbrannt.

Uniform- und Kleidungsstücke werden am sichersten durch Hitze im Ofen (80—95° R.) desinficirt und dann ausgeklopft. Wo dies nicht ausführbar, werden stark inficirte Stücke verbrannt, die anderen mit Carbolwasser behandelt und dann in warmen Räumen getrocknet. Statt des Carbolwassers kann auch längeres Belassen in den stärkeren Zinklösungen mit nachfolgendem Waschen in Seifenwasser und warmem Trocknen angewandt werden.

Um Leib- und Bettwäsche zu desinficiren, besprengt man dieselbe entweder sofort mit Carbolwasser, thut sie dann in kochendes Wasser und lässt sie eine Zeit lang darin oder wäscht dieselbe mit starken Laugen.

Wäsche von Typhus- und Pockenkranken, sowie überhaupt von Kranken mit stark ansteckenden Leiden, ist vor dem gewöhnlichen Waschen 12—36 Stunden in einer Lösung von Chlorkalk, Carbolsäure, Zinkvitriol (1 : 120) oder Chlorzink (1 : 240) zu belassen. Solche Wäsche darf überhaupt nie trocken aufbewahrt werden, sondern ist sogleich in die mit den Desinfectionsmitteln versehenen Gefässe zu thun.

Verbandgegenstände von geringerem Werthe, Charpie, alte und neue Leinwand, Compressen u. s. w., welche bei ansteckenden Krankheiten benutzt sind, werden unter allen Umständen verbrannt. Man sammelt sie beim Verbinden in irdenen oder Blechgefässen, welche Carbolwasser oder Chlorkalk enthalten und mit einem Deckel versehen sind. Gegenstände von grösserem Werthe werden, wenn ihre vorschriftsmässige Entgiftung mit unverhältnissmässigen Kosten verknüpft ist, ebenfalls verbrannt.

Gebrauchte Verbandstücke dürfen niemals in Senkgruben, Aborte etc. geworfen werden: finden sich etwa dort solche vor, so sind sie mit Chlorkalk zu bestreuen oder mit einer 5proc. Chlorkalklösung zu begiessen. Eiterbecken etc. werden mit Carbolwasser entgiftet.

Für die Hände der Aerzte eignet sich eine 1proc. Carbolsäurelösung, für die chirurgischen Instrumente und Geräthe eine 2—$2^1/_2$proc. Carbolsäurelösung, als Zusatz zum Waschwasser übermangansaures Kali.

Lebendes Vieh wird überall, besonders an den Weichtheilen, mit Carbolwasser besprengt und bei Ausbruch von Viehseuchen auf dem Transporte nach den landesgesetzlichen Bestimmungen (für Deutschland vom 25. Juni 1875 und 7. April 1869) behandelt.

Im Kriege sind die zur systematischen Entgiftung nöthigen Einrichtungen, wie sie eine besondere Entgiftungsanstalt bietet, oft nicht vorhanden und man

schafft sich deshalb hier Ersatzmittel. Im Feldzuge 1870/71 zog man Backöfen in Gebrauch; hier und da hatte man zweckmässigere Einrichtungen, z. B. in Corbeil, wo in dem Seitengebäude eines städtischen Krankenhauses eine Entgiftungskammer bestand (Deutscher Kriegs Sanitätsbericht. I, pag. 80, Anmerkung).

In den Grossstädten der civilisirten Länder hat man besondere Entgiftungsanstalten, auf deren Mitbenützung die Militärbevölkerung angewiesen ist, wenn sie nicht selbst entsprechende Einrichtungen etwa in der Garnison-Waschanstalt oder dem Garnisonlazareth getroffen hat. Als wesentlicher Bestandtheil solcher Anstalten haben sich die SCHIMMEL'schen Apparate bewährt; ferner verdient der HENNEBERG'sche Desinfector Erwähnung, welcher in allen bewohnten und unbewohnten Räumen verwendbar ist, einschliesslich des Wasserkessels transportabel ist und wenig Heizmaterial beansprucht; die *Étuve à desinfection mobile* GIBIER'S ist zerlegbar und sogar in einem Krankenzimmer aufstellbar.

Für den Betrieb der Entgiftungsanstalten ist ein auch für den Truppenarzt massgeblicher Geschäftsgang nöthig. Bezügliche Winke enthält das für die Stadt Berlin vorgeschriebene Verfahren: Der behandelnde Arzt, welcher ohnehin verpflichtet ist, jede in seiner Praxis vorkommende Erkrankung an einer ansteckenden Krankheit der Polizei zu melden, soll fortan auch mittheilen, ob die Erkrankung eine solche ist, dass die Einleitung des Desinfectionsverfahrens geboten erscheint. Nach der Genesung oder nach dem Tode des betreffenden Patienten benachrichtigt alsdann die zuständige Revierpolizei telegraphisch die Desinfectionsanstalt, dass in der näher bezeichneten Wohnung Gegenstände zum Desinficiren abzuholen seien. Hierauf erscheint von der Anstalt ein Wagen mit Mannschaften, welche die bezeichneten Gegenstände — soweit sie nicht mit 5proc. Carbolsäurelösung abwaschbar sind — nach der Desinfectionsanstalt transportiren. Zu diesem Zwecke werden die einzelnen Gegenstände sorgfältig mit von Carbolsäure durchtränkten Tüchern umwickelt, damit nicht etwa beim Transport im Hause selbst der Krankheitskeim weiter verbreitet werde. Die Wohnung selbst wird gründlich mit Seife und Carbolsäure desinficirt. Gegenstände, welche für dieses Verfahren sich nicht eignen, wie Sophas, Matratzen, Betten, Kleidungsstücke etc., werden in der Desinfectionsanstalt der Desinfection durch hohe Hitzgrade ausgesetzt. Mit Ausnahme von Ledersachen, die bei hoher Hitze (über 100° C.) verderben, erleiden sonstige Gegenstände keinen Schaden, Bettfedern werden dadurch sogar noch elastischer, als sie vorher waren. Nur fournirte Möbeln verlieren in Folge der grossen Hitze an Ansehen und müssen daher später frisch aufgearbeitet werden. Es ist Vorsorge getroffen, dass die zum Entgiften abgeholten Gegenstände in etwa 12 Stunden in die Wohnung des Eigenthümers wieder zurückgestellt werden, und zwar sollen die Vormittags abgeholten am selben Nachmittag, die Nachmittags abgeholten am nächsten Morgen zurückgeliefert werden. Für die Entgiftung wird in jedem einzelnen Falle ohne Rücksicht auf die Menge der zu entgiftenden Gegenstände ein Betrag von etwa 4 Mark erhoben werden, welcher bei den Unbemittelten von der Stadt getragen wird.

Erkrankt eine Militärperson in der Caserne an einer ansteckenden Krankheit, so muss sie, es sei denn, dass die Krankheit stehenden Fusses, wie es z. B. bei der Krätze der Fall ist, beseitigt werden kann, von den gesunden Kameraden getrennt und mit Vorsicht, d. h. nöthigenfalls mit Transportmitteln und ohne Benutzung der dem gewöhnlichen Verkehre dienenden Fuhrwerke, in die Lazarethpflege übergeführt werden. Hier sind die weiteren Massnahmen nicht eigentlich solche des Gesundheitsdienstes, sondern solche des in dieser Darstellung nicht zu besprechenden Krankendienstes.

Ist der Kranke aus seiner bisherigen Unterkunft entfernt, so gilt es, die zurückbleibende Mannschaft mit Schutzmassregeln zu umgeben. Reinigung und Entgiftung hat von den am meisten verdächtigen Punkten ohne Zeitverlust auszugehen; auch muss Alles, was ohne Beeinträchtigung des Erfolges an Ort und Stelle erreicht werden kann, hierselbst durchgeführt werden, damit Verschleppungen

des Krankheitsgiftes vorgebeugt wird. Das Unterpersonal muss mit dem mechanischen Theile der Arbeiten vollkommen vertraut sein.

Die Ausrüstung des Erkrankten, welche hauptsächlich ihres Lederzeugs wegen der Reinigung und Entgiftung bedarf, kann man zwar, wie es bezüglich der zuletzt in Benutzung gewesenen Bekleidung und Leibwäsche geschieht, zugleich mit dieser an das Garnisonlazareth abliefern; da aber das Verfahren gegenüber dem Lederzeuge ganz einfach ist, so wird man zweckmässig handeln, gleich an Ort und Stelle das letztere mit Schmierseifenlösung 1 : 200 reinigen und mit Carbollösung 5 : 100 abwaschen zu lassen.

Anders verhält es sich mit dem Bettzeuge (Bettwäsche, Strohsack, Kopfpolster, Decken), welches dort, wo eine Entgiftungsanstalt besteht, trockener Hitze ausgesetzt wird. Der Truppenarzt stellt zu diesem Zwecke ein Verzeichniss der der Ablieferung bedürftigen Gegenstände auf und beglaubigt es mit Namensunterschrift. Die aufgezeichneten Gegenstände werden alsbald ohne Schüttelung und Ausstäubung an Ort und Stelle in Tücher oder Laken zusammengebündelt, welche mit Kaliseifenlösung, in ernsteren Fällen mit Sublimatlösung getränkt sind. Dann werden sie an die Entgiftungsanstalt, oder wenn eine solche nicht vorhanden, an die Casernenverwaltung für die Waschanstalt abgegeben, um hier alsbald mit heissem Wasser behandelt zu werden. Decken werden heiss gewalkt, Bettstroh und werthlose Dinge werden verbrannt; wollene, unwaschbare Gegenstände werden Dämpfen der schwefligen Säure so ausgesetzt, dass man sie in einem kleinen leeren und verschliessbaren Raume, auch wohl in der Mannschaftsstube des Erkrankten, falls dieselbe geräumt werden kann, auf Stangen ausbreitet, ganzen Schwefel in Thongefässen, 4 Pfund auf 100 Cbm. Raum, verbrennt und erst nach 6 Stunden den verschlossenen Raum wieder lüftet und die so behandelten Gegenstände endlich im Freien ausklopfen lässt.

Ferner beziehen sich die Reinigungsaufgaben auf die ärztlich besichtigten Unterkünfte des Erkrankten: den Schlafsaal, die Mannschaftsstube, die Flur und den Abtritt. Der Schlafsaal ist von allen nicht dahin gehörigen Gegenständen, namentlich Abfällen aller Art, zu befreien. Die (mit Sturmhaken versehenen) Fenster werden von Früh 6 bis Abends 10 Uhr gelüftet und zu dieser Zeit nur ausnahmsweise und vorübergehend — bei Regen und Schneefall — geschlossen; die etwa solide Thür ist mit einer Lattenthür zu vertauschen oder durch eine solche zu ergänzen; Wände und Decken werden bei offenen Fenstern abgekehrt; die Bettdecken und Kopfpolster werden im Freien ausgeklopft; die Bettstelle des Kranken wird an Ort und Stelle mit Schmierseifenlösung gewaschen, die übrigen Bettstellen des Schlafsaales, sowie die Thüren und Fenster desselben werden mit derselben Lösung abgewischt und die Dielen mit Schmierseife gescheuert.

Die Mannschaftsstube des Erkrankten und die angrenzende Flur sind im Sommer beständig, d. h. auf die Dauer der herrschenden Seuche und so oft es das Wetter gestattet, in der Heizperiode Nachts von Abends 10 Uhr bis Früh halb 6 Uhr durch Oeffnen der Stuben-, Ofenthür und der Fenster zu lüften; Decken und Wände werden abgekehrt oder auch geweisst und für die Schränke und übrigen Geräthe, sowie Thüren, Fenster und Dielen ist das für den Schlafsaal angegebene Verfahren entsprechend anzuwenden; endlich hat jeder Mann derselben Stube alle seine im Schranke aufbewahrten Bekleidungsstücke, nachdem er das Innere seines Schrankes allseitig feucht ausgewischt hat, im Freien auszuklopfen.

Wenn die Seuche in bedrohlicher Weise fortdauert, können weiterhin im Schlafsaal und in der Stube Chlordämpfe entwickelt werden. Zu dem Zwecke überschüttet man in einem flachen Steingutgefässe Chlorkalk (3 Pfd. auf 100 Cbm. Luftraum) mit der gleichen oder anderthalbfachen Gewichtsmenge Salzsäure, diese Gefässe setzt man an mehreren erhöhten Punkten des Raumes auf, während man Thüren und Fenster geschlossen hält; metallene Gegenstände, die etwa nicht gut zu entfernen sind, schützt man vor der Einwirkung der Dämpfe durch einen Ueber-

zug von Oel oder Lackfirniss; nach 12 Stunden werden Thüren und Fenster geöffnet, um die Dämpfe durch kräftige Lüftung zu verjagen oder nöthigenfalls durch aufgehängte, mit Salmiakgeist durchtränkte Lappen zu beseitigen. Auch lässt man Decken und Wände der betheiligten Unterkünfte weissen und wird in sehr ernsten Fällen der Tünche 10% Chlorkalk zusetzen.

Der Abtritt bleibt nach dem Innern der Caserne zu stets geschlossen, während auswärts führende Fenster und Oeffnungen bei Tag und Nacht offen bleiben und nur bei starker Kälte (— 5° C. und darunter) zur Vermeidung des Einfrierens nahegelegener Wasserleitungsröhren geschlossen werden; Wände und Decken werden abgekehrt, die Abtrittsitze sind mit Schmierseifenlösung zu scheuern, der steinerne Fussboden ist zu spülen, die Schlote sind täglich mit reichlichen Wassermengen abzuspülen und nach jeder Spülung mit der bereits in Gebrauch stehenden Masse oder einem andern zweckmässigen Entgiftungsmittel (z. B. Eisenvitriollösung, 1 : 25 kalten Wassers, 25·0 Grm. Eisenvitriol für jede Person täglich, oder carbolsaurem Kalk, Süvern'scher Mischung etc.) zu versehen. In welchem Umfange diese Entgiftung der Kothmassen zu geschehen hat, ist in erster Linie von der Menge der Auswurfsstoffe abhängig. Hierbei ist der Berechnung die Erfahrung zu Grunde zu legen, dass ein Mann an jedem Tage 150·0 Grm. Koth und 1500 Grm. Harn ausleert. Ein Beispiel möge den Abtritt-Entgiftungsbetrieb veranschaulichen.

Wird z. B. die für das Süvern'sche Gruben- und Schwemmsystem eingeführte Masse als Entgiftungsmittel benutzt, so hat der Beauftragte zunächst den Stempel des Abfallrohrs aufzuziehen, um eine Entleerung des Abtritttrogs zu bewirken und eine gründliche Spülung der Trichter und des Trogs folgen zu lassen. Dann wird der Stempel wieder hinabgedrückt, und alle inneren Flächen der Trichter und des Trogs werden mit der Süvern'schen Masse aus einer Giesskanne begossen. Endlich werden die Trichter bis zu einer gewissen Höhe mit Wasser gefüllt. Von der breiigen unverdünnten Süvern'schen Masse nimmt er 1 Pfd., wenn er 25 Pfd. Auswurfsstoffe zu entgiften hat, also wenn etwa 8 Mann eben denselben Abtrittstrog einen Tag lang benutzt haben. In den Betriebsanweisungen liest man, was die Häufigkeit des Entgiftens anlangt, dass dasselbe im Sommer jeden zweiten und im Winter jeden dritten Tag geschehen soll. Diese Vorschrift lässt sich zwar wissenschaftlich rechtfertigen, allein für die sichere Ausführung dieses Dienstes bürgt es mehr, wenn der Beauftragte — wenigstens zur Zeit herrschender Seuchen — sich nicht erst den Entgiftungstag ausrechnet, sondern zu jeder Jahreszeit täglich entgiftet. Aus Rücksicht auf den Arbeiter kann die Gesundheitspflege dabei gern das Zugeständniss machen, dass derselbe, wenn er täglich Früh vor der allgemeinen Reinigung diese Entgiftung vorzunehmen hat, Sonnabends die letztere ein zweites Mal Abends ausführt, um Sonntags dieser Arbeit entbunden zu sein.

Dies diene nur als Beispiel, da andere Einrichtungen den Betrieb abändern. So besteht das ebenfalls verbreitete Friedrich'sche Verfahren darin, dass in die zuführende Wasserleitung ein selbstthätiger Central-Rührapparat an beliebiger Stelle, und zwar oberhalb des zu entgiftenden Gegenstandes, eingeschalten wird. Durch das einströmende Wasser wird ein Luftsauger in Function gesetzt, welcher die in den Rührapparat, etwa wöchentlich, eingebrachte Entgiftungsmasse aufrührt und mit dem einströmenden Wasser mengt. Die Entgiftungsmasse besteht aus Carbolsäure, Thonerdehydrat, Eisenoxydhydrat und Kalk; vermöge des letzteren müssen die abfliessenden Wässer alkalisch reagiren. Ich habe an mehreren Stellen den Betrieb beobachtet und gefunden, dass man mit dem Entgiftungsverfahren zufrieden war; insbesondere habe sich das zugehörige Grubensystem, welches den Inhalt staut und klärt, frei von üblen Zersetzungsgerüchen bemerkt.

Mit der Bedeckung des menschlichen Kothes mittelst Erde, Strassenstaub etc., wie sie in vielen Lagern geübt wird und hier und da in ständigen Verhältnissen durch das Moule'sche Erdcloset zweckmässig ersetzt wird, hat man

günstige Erfahrungen gemacht, obschon die theoretischen Bedenken (v. PETTENKOFER'S u. A.) nicht zu widerlegen sind. Der Bedarf an Erde beläuft sich auf 2 Pfd. für 1 Pfd. Ausleerung.

Herrschen Seuchen, z. B. Pocken, Scharlach, Bräune, Masern in den Familien von Unterofficieren, Büchsenmachern, Waffenmeistern und Sattlern, so werden (innerhalb des Deutschen Heeres) die Befallenen nach ärztlichem Ermessen an ein Civil-Krankenhaus abgegeben. Wo dies nicht angängig, oder die Pflege des Erkrankten ohne Schädigung der Gesundheitsrücksichten auf Andere ausnahmsweise in der Wohnung der Familie durchführbar erscheint, muss doch dienstlich angeordnet werden, dass die Familie 6 (bei Masern 4) Wochen vom Tage der Erkrankung an in keiner anderen Familie und ebensolange keine andere Familie mit der befallenen Familie verkehrt. Obendrein ist dem kranken Kinde, falls es schulpflichtig ist, und den schulpflichtigen Geschwistern ein Behinderungszeugniss für die Schule auszustellen und sind dieselben so lange von der Schule fernzuhalten, bis der Arzt den Wiederbesuch der Schule schriftlich für unbedenklich erklärt. Die Familienunterkunft ist täglich gründlich und wenn möglich beständig zu lüften. Speisen dürfen im Krankenzimmer nicht aufbewahrt oder genossen werden. In Abgang kommende Wäsche wird an Ort und Stelle in ein bereitstehendes Gefäss mit Schmierseifenlösung oder mit abgeklärter Chlorkalklösung (1 : 100) eine Stunde lang gelegt und in diesem Gefässe zur Wäsche gegeben. Das Pflegepersonal wäscht sich beim Verlassen des Krankenraumes die Hände in Schmierseifenlösung und bürstet sich die Kleider. Für die Aufnahme des Auswurfs wird ein Spucknapf mit Kaliseifenlösung benützt, der zweistündlich, bei reichlichem Auswurfe öfter, in den Abtritt entleert wird; Nachtgeschirr und Bettschüssel werden vor jedesmaliger Benützung mit 100 Grm. Kaliseifenlösung oder mit Chlorkalklösung (10 Grm. auf 100 Grm. Wasser) versehen und nach Benutzung sofort in den Abtritt entleert.

Am ersten Tage nach dem Abgang des Kranken (Abgang an's Krankenhaus oder Genesung oder Tod) werden in dem Wohngelass die nicht waschbaren Stoffe seitens der Casernenverwaltung der schwefligen Säure ausgesetzt. In ernsteren Fällen, wie bei Pocken, Bräune etc., werden die Inlagen von Betten, Kissen, Matratzen, Polstermöbeln und Decken, nämlich Federn, Rosshaare, Watte aus dem Ueberzuge entfernt und falls sie werthlos, verbrannt oder nöthigenfalls in einer Anstalt gereinigt. Rosshaare kann man mehrere Stunden kochen oder 24 bis 48 Stunden in 5%iges Carbolwasser legen. Am zweiten Tage darauf werden Decken und Wände des Krankenzimmers geweisst und die Geräthschaften, sowie die Dielen des Zimmers gescheuert.

Das genesene Familienmitglied erhält ein warmes Vollbad mit Schmierseife (500 Grm. für den Erwachsenen).

In der Caserne an einer Seuche Verstorbene sind binnen 18 Stunden aus der Caserne zu entfernen und im Falle rasch vorschreitender Fäulniss mit Tüchern zu bedecken, welche mit einer 20%igen Chlorkalklösung getränkt sind.

Sobald im Felde die gesundheitsschädlichen Einflüsse eines Ortes oder einer Gegend durch Zunahme von Erkrankungen in bedrohlicher Weise hervortreten, genügt es nicht, hiervon nur die nächstbetheiligten Truppentheile etc. zu benachrichtigen, vielmehr ist dies auch weiterhin, namentlich der Etappenbehörde, bekannt zu geben.

Es haben nunmehr häufigere Gesundheitsbesichtigungen der Truppen und ihrer Umgebung stattzufinden, und jedes Unwohlsein ist dem zuständigen Arzte zur Kenntniss zu bringen. Die körperliche Widerstandsfähigkeit und Zuversicht des Soldaten müssen mit allen Mitteln erhöht, Belehrungen und sanitätspolizeiliche Massnahmen erlassen werden. Von letzteren hebt die Deutsche Kriegs-Sanitätsordnung folgende hervor: Bekanntmachung an die Truppen unter Hinweis auf die geeigneten Vorbeugungsmassregeln und Beaufsichtigung der Ausführung; Verbot des Belegens angesteckter Orte oder alter, meist der Ansteckung verdächtiger

Casernen oder Quartiere, statt dessen die Einrichtung öffentlicher Gebäude, Scheuern, Bivouaks, Lager u. s. w.; Verbot des Betretens gewisser Stadttheile oder Oertlichkeiten, Bezeichnung solcher Häuser, die der Ansteckung besonders verdächtig oder in denen ansteckende Kranke untergebracht sind; Verbot des Genusses des als schädlich erkannten Trinkwassers, Schliessen verdächtiger Brunnen; Beaufsichtigung, beziehungsweise Schliessung der Wirthshäuser, Untersuchung der Nahrungsmittel und des Trinkwassers; Reinigung, beziehungsweise Desinfection und Schliessung vorhandener Aborte, Neuanlage solcher, neben geregelter Abfuhr; Ueberwachung des Verkehrs mit der Bevölkerung im Allgemeinen, hinsichtlich der Prostitution u. s. w.

Soweit es militärische Rücksichten gestatten, ist die Belegung von Seucheorten, sowie das Lagern in unmittelbarer Nähe derselben zu vermeiden. Auch Durchmärsche durch Seucheorte sind möglichst zu vermeiden; ist das aber nicht möglich, so ist doch streng darüber zu wachen, dass der Verkehr mit der Civilbevölkerung auf das unerlässlich Nothwendigste beschränkt werde. Innerhalb des Seucheortes darf beim Durchmarsch kein Halt geschehen.

Requisitionen dürfen nur im äussersten Nothfalle stattfinden und sind alle etwa so requirirten Gegenstände vor ihrem Gebrauche gehörig zu lüften, beziehungsweise zu reinigen und zu desinficiren.

Truppen, die in Seucheorten untergebracht gewesen sind, müssen jedenfalls als der Ansteckung verdächtig angesehen werden und ist hierauf bei dem Verkehr mit anderen Truppen nach Möglichkeit Rücksicht zu nehmen.

Sind verdächtige Erkrankungsfälle in Zelten und Hütten vorgekommen, so müssen dieselben abgebrochen und, falls ein Wiederersatz möglich ist, verbrannt werden. Andernfalls ist eine sachverständige und gründliche Desinfection mittelst Chlor- und Schwefeldämpfen (Dämpfen von schwefliger Säure) u. s. w., besonders der Lazarethgeräthe, Decken, der Bretter u. s. w. vorzunehmen.

Wo inficirte Truppen gelagert haben, ist der Boden umzugraben und mit Chlorkalk oder Eisenvitriol u. s. w. zu bestreuen, beziehungsweise mit desinficirenden Lösungen zu begiessen.

Desinfectionsvorrichtungen für Decken u. s. w. lassen sich im Nothfalle mit Hilfe von Kisten, Tonnen u. dergl. herstellen.

Inficirte oder verdächtige Wohnhäuser werden am besten geräumt, dann mit Chlordämpfen ausgeräuchert und später gründlich gereinigt und gelüftet.

Mannschaften, welche mit den Erkrankten dieselben Unterkunftsräume getheilt haben, sind möglichst gesondert von den anderen unterzubringen und unter ärztliche Aufsicht zu stellen (pag. 235 f. d. K.-S.-O.).

Auf Schlachtfeldern verlangt die Sorge für die Lebenden schnelle und unschädliche Beerdigung der Todten, besonders im Sommer. Leichen, welche nicht sogleich beerdigt werden, besprengt man mit Carbolwasser oder wickelt sie in Tücher, welche mit starker Chlorkalklösung getränkt sind. In die Bauchhöhle kann man durch eine kleine Oeffnung Chlorkalk bringen.

Die Leichen werden am zweckmässigsten verbrannt, wozu die heutige Technik — der nach dem Regenerationssystem von Siemens erbaute Ofen, welcher im Felde improvisirt werden kann — die Mittel bietet. Da jedoch den etwa erhobenen aus der Gewohnheit, Religion und Pietät abgeleiteten Bedenken Rechnung zu tragen ist, so wird man meist die Verbrennung auf die Thierleichen beschränken und die Menschenleichen beerdigen müssen. In letzterem Falle müssen die Leichen mit einer mindestens 1·5 M. dicken Erdschicht bedeckt sein, damit sie nicht theilweise sichtbar werden und keine Fäulnissgase nach aussen entweichen lassen, sie müssen in Massengräbern gleichmässig, ohne Hohlräume möglichst nebeneinander geschichtet werden, damit die Erddecke nicht nachsinkt; die Grabhügel dürfen nicht weggeschwemmt und ihr Inhalt aufgedeckt werden können.

Darnach sind die Gräber so anzulegen, dass von ihnen aus eine Verschlechterung des Wassers oder der Luft der Wohnhäuser u. s. w. vermieden wird. Die Gräber, namentlich Massengräber, dürfen daher weder innerhalb von

Ortschaften, dicht an Landstrassen, auf Wiesen oder in unmittelbarer Nähe von Quellen und Wasserläufen, noch in engen Schluchten angelegt werden.

Die Gräber selbst müssen ungefähr 2 M. tief sein, namentlich ist dies bei gemeinsamen Gräbern, in welchen übrigens nicht mehr als sechs Leichen Platz finden dürfen, erforderlich. Die Massengräber dürfen nicht zu nahe bei einander liegen. Den zur Anlage von Massengräbern bestimmten Militär-Commandos sind Aerzte beizugeben.

Auf jedem Schlachtfelde sind Inspicirungen vorzunehmen, um festzustellen, ob Alles, was zur Verwesung neigt, gehörig beerdigt, verscharrt und beseitigt worden ist. Wenn möglich, sind die Anwohner zu veranlassen, dass je nach der Jahreszeit ein Besäen oder Bepflanzen der Begräbnissplätze stattfindet, oder, wenn die Gräber in der Eile unvorschriftsmässig angelegt sind, Desinfectionen und Neuaufschüttungen vorgenommen werden. Machen sich von den Begräbnissplätzen, namentlich von Massengräbern aus, in der Nähe der Truppen gesundheitsschädliche Einflüsse geltend, so sind Commandos zu bilden, welche nach Angabe der Militärärzte die je nach den Verhältnissen geeignetste Art der Beseitigung jener bewirken (Herausnehmen der Leichen, Tieferlegen der Gräber, Aufschütten, Besäen, Bepflanzen, Desinficiren, Verbrennen u. s. w.). Das Herausnehmen der Leichen ist nur bei dem Vorhandensein von anders nicht hebbaren Missständen vorzunehmen. Sonst begnügt man sich gegenüber gesundheitswidrig angelegten Gräbern mit der Einbringung von Entgiftungsmitteln und Erhöhung und Bepflanzung der Grabhügel. Als Entgiftungsmittel haben sich bewährt: Bedeckung der Leichen mit Holzkohle, Kalk, Chlorkalk, Begiessung mit Manganlauge, Carbolsäure, Steinkohlentheer.

In dieser Weise ist man z. B. im Feldzuge 1870—71 in der Umgebung von Metz verfahren. Bei Sedan versuchte man, wie ich mich persönlich überzeugt habe, die freigelegten Leichen mit Theer, Steinöl und Stroh in den Gräbern selbst zu verbrennen — ein Versuch, welcher nur in den Augen seines Unternehmers nicht missglückt ist. Es ist physikalisch leicht erklärlich, dass unter bewandten Umständen der Gräberinhalt nur ganz oberflächlich zur Verkohlung gebracht werden konnte.

Auf Eisenbahnen ist es für den Gesundheits-Schutz erforderlich, Bequemlichkeiten im Anzuge zu gestatten und zu befehlen. Ausser den in dieser Beziehung von den Truppenbefehlshabern für die Erhaltung der Marschfähigkeit zu treffenden Massnahmen wird es nothwendig sein, bei kalter Jahreszeit den Truppen für den Transport Lagerdecken mitzugeben.

Beim Transport der Mannschaften in Güterwagen werden behufs genügender Gewährung von Licht und Luft die Thüröffnungen während der Fahrt meist geöffnet bleiben müssen, da die an den Kopfenden angebrachten kleinen verschliessbaren Oeffnungen den Luftwechsel nicht immer hinreichend bewirken werden.

In Zeiten, wo Durchfälle oder andere Krankheiten epidemisch herrschen, ist der Verkauf und die Verabreichung von Lebens- und Genussmitteln an den Haltestellen mit Bezug hierauf noch besonders zu überwachen. Auch ist in solchen Fällen der Verkehr der Einwohner des Ortes mit den Mannschaften möglichst zu beschränken.

Von Wichtigkeit ist die rechtzeitige Versorgung der Truppen mit reinem Trinkwasser an den Halte-, beziehungsweise Ruhepunkten. Die Eisenbahnverwaltungen halten zu diesem Zwecke auf allen Haltestationen frisches Wasser für die Leute mit einer hinreichenden Zahl von Trinkgefässen bereit (pag. 230 der Kriegs-Sanitäts-Ordnung).

Die Eisenbahnwagen, welche wegen ihrer unaufhörlichen Transporte von Menschen und Thieren sanitär in üblem Geruche stehen, müssen, so oft sich Gelegenheit bietet, mit scharfen Kehrbesen gereinigt und gewaschen werden. Das Waschwasser ist am besten kochendes Wasser ohne Zusätze, kann man solches nicht beschaffen, so nimmt man Schmierseifenlösung (50 Grm. auf je 10 Liter), welche gewöhnlich schneller und billiger zu beschaffen ist, als Carbolsäure oder

Chlorkalklösung. Die Deutsche Kriegs-Sanitäts-Ordnung empfiehlt (pag. 248) heisse Dämpfe von mindestens 100° C., heisse alkalische Laugen (500 Grm. Soda oder Pottasche auf 100 Grm. Wasser) und sorgfältiges Auspinseln mit Chlorkalklösung.

An Bord von Schiffen wird, sofern sie von ansteckenden Krankheiten heimgesucht werden, in Deutschland die allgemeine Entgiftung des Schiffes mit Schwefeldämpfen ausgeführt. Nähere Anweisung hierfür findet sich im Beiheft des Marine-Verordnungsblattes 1877, Nr. 18, pag. 61—64 und 66—67.

An solchen Orten, wo Infections-Krankheiten erfahrungsgemäss in besonderer Schwere und Häufigkeit verbreitet sind, ist, sobald das ausserbords befindliche Strom- oder Hafenwasser nach dem Ermessen des Commandanten und auf Grund eines ärztlichen Gutachtens mit organischen leicht in Fäulniss übergehenden Stoffen überladen erscheint, die Verwendung des Wassers von Aussenbords zur Reinigung des Schiffes, sowie zur Durchspülung des Bilgeraumes möglichst zu vermeiden. Zu diesem Behufe darf, sofern geeignetes Wasser nicht anderweit beschafft werden kann, unter thunlichster Sparsamkeit gutes frisches Wasser verwandt werden. Die Reinhaltung des Bilgeraumes ist in solchen Fällen lediglich auf mechanischem Wege oder mit Desinfectionsmitteln zu bewerkstelligen (D. mil. Zeitschrift 1877, Heft 5, amtl. Beiblatt).

GAMGEE schlägt als Entgiftungsmittel für Schiffe eiskalte Luft vor, welche einen künstlichen Winter erzeugen und die Krankheitskeime z. B. bei Fällen von gelbem Fieber tödten soll. Diese kalte Luft wird von einem mit einer riesigen Eismaschine versehenen Dampfschiffe aus in die Räume des zu entgiftenden Schiffes geleitet.

RAOUL entgiftet den Kielraum mit Jod; er rechnet 200 Gr. Jod auf 100 L. des Zersetzungswassers, löst Jod in 2 L. Alkohol und setzt dieses dem Kielwasser zu, dann wird abgepumpt und mit reinem Wasser nachgespült.

Am meisten wird Chlorzinklösung von 2°/₀₀ angewandt. KOCH empfiehlt Sublimatlösung von 1°/₀₀ und hält für eine einmalige Entgiftung des Kielraumes ½ Kg. für ausreichend; eine solche Entgiftung würde sich auf 3 Mark belaufen; diejenige mit schwefelsaurem Quecksilber auf 2.80 Mark. Da die Quecksilber Niederschläge das Pumpenmetall beschädigen, hat man auch Carbolsäure versucht, doch sind hierzu 25 Kg. für 30 Mark nöthig.

Literatur: Ranke, Grundzüge der Physiologie. 1872; *Rapport sur les progrès de l'hygiène militaire.* — M. Michel Lévy im *Recueil de rapports etc.* Paris 1867, pag. 60 — *Rapport sur le progrès de l'hygiène navale.* A. Le Roy de Ménicourt etc. im *Recueil de rapports etc.* Paris 1867. — *Secours en temps de guerre. Congrès international d'hygiène etc.* Bruxelles 1877, II, pag. 179—415. — Oesterlen, Handbuch der Hygiene. Tübingen 1857, pag. 722 u. ff. (Kriegerstand). — „Gesundheit", 1877, Nr. 19 (Reclam, Ueber Erbswurst). — v. Süssmilch, Eine Studie über den Mechanismus der Truppenbewegungen. Leipzig 1873. — Neue milit. Blätter. 1885, H. 3 (Kirchenberger, Ueber *Carne pura).* — Die Aufgaben des Armee-Gesundheitsdienstes. Vortrag, gehalten in der militärischen Gesellschaft zu Berlin am 3. December 1868 von Dr. W. Roth, königl. Preuss. Oberstabsarzt. (Sonderabdruck.) Braunschweig 1869, 8°, 24 S. — Sanitary record. Febr. 1876, IV, 84 (de Chaumont, Ueber die Ration des Engl. Soldaten). — Kraus und Pichler, Encycl. Wörterbuch. 1877, III., 2. Hälfte. — Deutsche militärärztliche Zeitschrift. 1875, H. 12, pag. 708 ff. (Militärische Verpflegungssätze). Desgl. 1883, H. 10 u. 11 *(Carne pura).* Desgl. 1872. H. 5 (Beurle's Dampfkochtopf). Desgl. 1873, H. 8 (Engl. Tornister). Desgl. 1874, H. 2 (Weingeistige Getränke und Thee in Russischen Lagern). Desgl. 1877, H. 7, pag. 340 (Conserv. Nährmittel). Desgl. 1876, H. 10 (Conservirung von Nährmitteln). Desgl. 1886, H. 5 (Port, Fleischconservirung). Desgl. 1874, H. 1 (Ochsenfleischconserven aus Texas). Desgl. 1873, H. 8 (Broxner, Einbrennmehl zum Luftabschlusse des Fleisches). Desgl. 1878, H. 6 (Erbswurst). Desgl. 1887, H. 1 (Entgiftungsanstalten). Desgl. 1878, H. 1, pag. 29 (Oekonomie und Bilanz). Desgl. 1875, H. 3 (Marschdiätetik). Desgl. 1874, H. 1 (Hauptm. Gruber, Ueber Casernenbau). Desgl. 1875, Heft 12, pag. 707 (Casernen). Desgl. 1875, Heft 4 (Kohlensänre in der Luft und Grundluft). Desgl. 1872, H. 1—4 (Frölich, Gesnndheitspflege der Schlachtfelder). Desgl. 1877, H. 12 (Mauerventilation bei Oelanstrich) Desgl. 1878, H. 1 (Heizungs-Anlagen auf der Ausstellung in Cassel). Desgl. 1878, H. 5 (Lüftung). Desgl. 1875, H. 5, pag. 274 (v. Fodor, Boden und Bodengase). Desgl. 1877, H. 2 (Ausstellung in Philadelphia). Desgl. 1874, H. 2 (Bekleidung). Desgl. 1875, H. 12, pag. 711 (Bekleidung). Desgl. 1873, Nr. 8 (Broxner, Fleischconservirung).

Desgl. 1874, Nr. 1 (Böttcher, Conserven aus Texas). Desgl. 1876, H. 10, pag. 587 (Milit. Ernährnng). Desgl. 1875, H. 12, pag. 709 (Milit. Verpflegung). Desgl. 1876, H. 6, pag. 357 (Brunnenwasser). Desgl. 1878, H. 4 (Hiller, Trinkwasseruntersnchnng). — Dentsche Vierteljahrsschr. für öffentl. Gesundheitspflege. 1872, IV, pag. 566 (Beurle's Dampfkochtopf). Desgl. IV, H. 3 (Conservirung der Nährmittel). Desgl. VI, H. 1 (Sander, Oeffentl Gesundheitspfl. in England nnd Amerika). Desgl. XXI, H. 2 (Herter, Ventilation öffentl. Gebäude). Desgl. 1875, H. 7 (Baupolizei). Desgl. 1875, VII, H. 2 (Fodor, Bodengase). Desgl. 1874, VI, H. 2 (Stäbe, Bodenlüftung gegen Cholera nnd Typhus). Desgl. 1874, VI, H. 4, pag. 624 (Sterblichkeit in Bayern) Desgl 1875, VII, H. 3 (Wasserfuhr, Organisation der Sterblichkeitsstatistik in Elsass-Lothringen). Desgl. VI, H. 4, pag. 701 (Bücherknnde betr. Milit.-Hygiene). Desgl. 1877, IX, H. 3 (Göttisheim, Oeffentl. Gesundheitspfl. und Recht der Einzelnen). Desgl. IX, H. 3 (Sonntagsruhe). Desgl. 1874, VI, H. 4 (Al. Müller, Canalisirung der Städte, Spüljauche). Desgl. 1876, VIII, H. 3 (Schauenstein, Ueber Graz). Desgl. 1877, IX, H. 4 (Liernur's System der Abfuhr und Petri's System). Desgl. 1876, H. 4 (Lissauer, Bodenabsorption). Desgl. 1876, VIII, H. 1 (Voit, Verpflegung). Desgl. 1877, IX, H. 3 (Oesterlen, Hygiene während der Belagerung von Paris). — Vierteljahrsschrift für gerichtl. Med. und öffentl. Sanitätswesen. 1879 (Zenker, Ueber die Fusssparen des Menschen). Desgl. 1875, XXII, H. 2 (Lüftung und Heizung). Desgl. 1875, XXII, H. 2 (Sterblichkeit in Bayern). Desgl. 1875, XXIII, H. 1 (Liernnr'sches System). Desgl. XX, H. 1 (Perl, Conservirung der Nahrmittel). Desgl. XXV, H. 2 (Boehr, Chem. Trinkwasseruntersuchnng). — Correspondenzbl. des niederrhein. Vereins für öffentl. Gesundheitspfl. 1877, VI, H. 4, 5, 6 (v. Kranz, Oekonomie der Kräfte). — Berliner klin. Wochenschr. 1876, Nr. 13, pag. 177 (Ernährung). Desgl. 1876, Nr. 15, pag 204 ff. (Kellerwohnungen). Desgl. 1876, Nr. 30, pag 443 (Muskelleistungen). — Deutsche Zeitschr. für prakt. Med. 1875, Nr. 24. 25, 26 (Lebert, Verpflegnng). — Zeitschr. für Biologie. 1875, XI, H. 3 (Lang, Porosität von Baumaterialien). Desgl. 1876, XII, H. 3 (Erismann, Luftverunreinigung durch künstliche Beleuchtung). Desgl. 1875, XI, H. 2 (Derselbe, Luftverunreinigung durch Abtritt). Desgl. 1875, XI, H. 3 (Wolffhügel, Sanitärer Werth des Ozons). Desgl. 1875, H. 4 (Derselbe, Bodenverunreinignng). Desgl. XII, H. 3 (Ernährung). — Milit.-Wochenbl. 1874, Nr. 51 (Beköstigung aus Dampfkochtopf auf Eisenbahnen). Desgl. 1877, 5. Beiheft (Gewürzextracte von Naumann). Desgl. 1874, Nr. 26 (v. Süssmilch, Mechanismns der Truppenbewegungen). Desgl. 1883, pag. 1847; 1874, pag. 72 (Pack- und Tragweise der militär. Ausrüstung). Desgl. 1883, pag. 354 (Putz, Milit. Fussbekleidung). Desgl. 1883, pag. 2059 (Kreuzbandstiefel). Desgl. 1883, pag. 1784 und 1893 (Rohrstiefel oder Schnürstiefel). Desgl. 1877, Nr. 83 (Ernährung). — Archiv für pathol. Anat. LXII, H. 2 (Falk, Lnfttrockenheit). — Deutsche med Wochenschr. 1880, Nr. 48 u. 49 (Buchner, Nährbedeutung des Fettes). Desgl. 1884, Nr. 1, pag. 16 (Hygiene-Museum in Washington). Desgl. 1881, Nr. 40 (Lnftheizung). — Aerztliches Intelligenzbl. 1876, Nr. 27 (Conservirung von Nährmitteln). — Oesterr. milit. Zeitschr. von Streffleur, 1875, XVI, 3 Bde., H. 8/9 (Grimm, Expedition gegen Chiwa). — Organ des Wiener milit.-wissenschaftl. Vereins. 1873, VII (Hauptm. Gruber, Ueber Casernenbau). — Wiener med. Presse. 1876, pag. 1187 (Milit. Verpflegungssätze). Desgl. 1874, Nr. 17 ff (Besprechnng der „Grundlinien der Pathologie des Stoffwechsels" von Beneke). Desgl 1885. pag. 242 (Marey's Odograph). Desgl. 1886, pag. 962 (Entgiftungsverfahren in Berlin). Desgl. 1876, Nr 18, pag. 613 (Ein Vielgeher). Desgl. 1876. Nr. 11, pag. 371 (Senkrechte Ventilation). Desgl. 1876, Nr. 43, pag. 1395 (Lüftung und Heizung). Desgl. 1878, Nr. 34 (Dieterich, Aborte in Casernen und Spitälern). Desgl. 1873, Nr. 35 (Böhm, Assanirung der Städte). Desgl. 1874, Nr. 33, pag. 778 (Meidinger's Oefen). Desgl. 1875, Nr. 39. pag. 894 (Banhygiene). Desgl. 1876 Nr 15. pag. 515 (Bekleidung des österr. Infanteristen). Desgl. 1876, H. 2, pag. 1361 (Ernährung im nordamerik. Heere) Desgl. 1877, H. 5 (Wasser). — Allgem. milit.-ärztl. Zeitung. 1872, Nr. 39 (Kraus, Kostsätze für Soldaten). Desgl. 1872, pag. 326 nnd 1874. pag. 76 (Payen, Ernährung während der Belagerung von Paris). Desgl. 1874. Nr. 29/30 (Northon'sche Senkpumpen) Desgl. 1872, Nr. 44 (Tragweise des Gepäcks). Desgl. 1872, Nr. 50 (Krans, Fussbekleidung). Desgl. 1872, Nr. 43 (Milit. Ernährung in verschied. Heeren). Desgl. 1876, Nr. 41 (Wein). Desgl. 1873, Nr. 17 u. 18 (Benrle's Dampfkochtopf). Desgl. 1874, pag. 77 (Zwieback). Desgl. 1874, Nr. 4 (Brot). Desgl. 1874. Nr. 33 nnd 50—52 (Conservirte Nährmittel). Desgl. 1874, pag. 75 (Salzen des Fleisches) Desgl. 1874. Nr 29/30 (Senkpnmpen). — Wiener med. Wochenschr. 1881, Nr. 27, 37. 47 u ff. (Spirituöse Getränke). Desgl. 1887, Nr. 10 ff. (Kratschmer. Ueber Bodenhygiene). Desgl. 1881, pag. 1435 (Luftheizung). Desgl. 1877, Nr. 1 u. 2; 1878, Nr 15, pag 394 (Wasser). — Militärarzt. 1874, Nr. 5 (Brot). Desgl. 1873, Nr. 16 (Feldküchen). — Allgem. Wiener med. Zeitung. 1878, Nr. 49 (Städtereinigung nach Liernur). Desgl. 1878, Nr. 28, pag. 282 (Wasserentziehung). — Feldarzt (Beilage zur Allgem. Wiener med. Zeitung). 1876, pag. 26 (Militärische Verpflegung). Desgl. 1884, Nr. 1 (Krenzbandstiefel und Feldküchenwagen). Desgl. 1878, Nr. 6 ff. (Hawelka, Lager bei Bruck). Desgl. 1877, Nr. 1 ff. (Ausstellung in Brüssel). — Schweizer Correspondenzbl. V, 13. pag. 371 (Schnyder, Fussbekleidung beim Militär). — Public health. 1875, III, 43, 44 Nov. (Hygiene in dem Heere der Vereinigten Staaten). — Arch. méd. belg. 1876, II. 1—2 (Jansen, Gesnndheitliches. betr. Militärhospitäler und Casernen). Desgl. 1876. H. 3 (Debroeu, Ernährung zur Friedenszeit). — Arch. gén. 1874, 6. S., XXIII, pag. 465 (Adrien Proust, Militärhygiene, krit. Uebersicht). — Gaz. hebd.

1875, 2. S., XXV, pag. 391 (Unterkunft in Baracken). Desgl. 1875, 2. S., XII, pag. 33—35 (Unterbringung der Soldaten). Desgl. 2. S., XII, pag. 17, 18 (Tollet's Bausystem). — Gaz. de Paris. 1876, Nr. 27 ff. (Arnould, Cantonirung von Truppen). — Rec. de mém. de méd. 1876, 3. S., XXXII, pag. 262 (Aronssohn, Casernirung der Truppen). Desgl. 1874, 3. S., XXX, pag. 187 (Thomas, Kaffee- und Zuckertafeln für's Feld). Desgl. 3. S., XXIX, pag. 626 (Bryon, Fleischration der Soldaten). — H. Frölich, Militärmedicin. Braunschweig 1887.

H. Frölich.

Militärmedicin ist die Bezeichnung derjenigen Wissenschaft, welche medicinische Wahrheiten auf die bewaffnete Macht eines Staates anwendet. Wie jede andere Wissenschaft besitzt sie eine eigene Bücherkunde und Geschichte. Ihre übrigen Bestandtheile sind folgende: 1. Die Militär-Medicinalverfassung, der wissenschaftliche Inbegriff aller auf die Ausübung der Militärmedicin bezüglichen amtlichen Einrichtungen und Dienstanweisungen. Da die amtlichen Einrichtungen ihrerseits theils persönliche, theils sachliche sind, so ergeben sich für die Lehr- und Lern-Aufgaben der Militär-Medicinalverfassung von selbst 2 Seiten. Auf dieses grundgebende Fach bauen sich die übrigen Fächer der Militärmedicin auf, und zwar 2. der Militär-Medicinalunterricht oder — wenn man den angewendeten Charakter der Militärmedicin in die Begriffsbezeichnung mit aufnehmen will — der Militär-Unterrichtsdienst. Die Aufgabe des Unterrichts- oder Erziehungsdienstes besteht darin, dem Sanitätspersonal diejenigen sittlichen und technischen Gesichtspunkte zu veranschaulichen, unter welchen der bewaffneten Macht das Meiste genützt werden kann. 3. Der Rekrutirungsdienst bezweckt, das jährlich sich verjüngende Heer mit tauglichem Ersatze zu versehen, alle wirklich Untauglichen vom Heeresdienste fernzuhalten und solche, welche untauglich zu sein vorspiegeln, zu entlarven. 4. Der Militär-Gesundheitsdienst hat die Pflicht, richtige Gesundheitsgrundsätze zum bleibenden Eigenthum des Soldaten zu machen und vermöge unausgesetzter Erforschung der Krankheitsursachen Anträge zu stellen, welche darauf abzielen, die Kraftsumme und Schlagfertigkeit der bewaffneten Macht zu vergrössern. 5. Der Militär-Krankendienst findet seine hauptsächliche Arbeitsstätte an dem Entstehungsorte von Heeresseuchen und Kriegsverletzungen und hält sich immer gegenwärtig, dass die gestörte Dienstfähigkeit des Kranken gründlich, schnell und mit einfachen und billigen Mitteln wieder hergestellt werden soll. Endlich 6. der sanitäts-statistische Dienst, welcher die militärärztlichen Erfahrungen in Zahlengrössen übersetzt und periodisch nach vorgeschriebener Weise verarbeitet. H. Frölich.

Militär-Sanitätspersonal ist dasjenige Personal, welches im Rahmen der militärischen Ordnung die bewaffnete Macht im Frieden und Kriege in einem die Schlagfertigkeit sichernden Gesundheitszustande mit den Mitteln der medicinischen Wissenschaft erhalten soll.

Bei dem ältesten Culturvolke — den Aegyptern — findet sich dieses Personal durch Priester vertreten, welche die Heilkunst theurgisch-empirisch betrieben haben. Diese mögen es gewesen sein, welche die Aegyptischen Kriegsheere begleitet haben. Eine Auslassung Diodor's (I, 82) spricht für diese Vermuthung: „Auf Feldzügen und bei Entfernung aus ihrem Lande werden alle geheilt, ohne dass sie aus privaten Mitteln zu zahlen brauchen; denn die Aerzte bekommen ihren Unterhalt vom Staate, d. h. als Priester aus einer gemeinsamen Opfercasse, und üben die Heilkunst nach einem von vielen und gelehrten Aerzten geschriebenen Gesetzbuche etc.“

Betreffs Altindischen Militär-Sanitätspersonales ist nur so viel bekannt, dass die Könige besondere Aerzte hatten, welche an den Kriegszügen theilnahmen. Ob sich die Juden des Alterthums bei ihren kriegerischen Verwicklungen eines militärischen Sanitätspersonales bedient haben, ist zwar aus der hochentwickelten Anschauung dieses Volkes vom Werthe gesundheitlicher Massnahmen zu schliessen, allein einen unmittelbaren Beleg enthält meines Wissens die Geschichte nicht. Auch betreffs der Babylonier berichtet die Geschichte nichts, was den Beweis liefert, dass dieselben Sanitätspersonal für die Heere besessen haben; erst die

Nachrichten über den Eroberer Babylons, Mediens und Lydiens — den gewaltigen Cyrus — enthalten die Behauptung, dass die Persische Dynastie von einem Kriegs-Sanitätspersonale — möge dasselbe aus Griechischen Aerzten oder nur heilkundigen Soldaten bestanden haben — Gebrauch gemacht hat.

Was die alten Griechen anlangt, so treffen wir bei diesen schon zur Zeit des Trojanischen Krieges ein Heilpersonal — die ἰητροί — an. Diese Personen waren nicht Aerzte, welche die medicinische Kunst erlernt hatten, um sie als ihren Beruf zu betrachten, sondern es waren „heilende Männer“, welche die Krankenpflege als Nebenbeschäftigung betrieben. Eine höhere Meinung von der Stellung des damaligen Kriegs-Sanitätspersonales habe ich der Geschichte nicht entlehnen können. Der Begriff ἰητρός beschränkt sich nicht auf Aerzte, sondern umfasst auch ärztliche Gehilfen (Plato, De legib. lib. IV), ja selbst Hebammen (Plutarch), wie auch Ulpian noch die Römischen Hebammen als Medicae zu dem Römischen Aerztepersonale zählt (Galenus, De loc. affect. lib. VI, c. 5).

Als heilende Männer des Trojanischen Krieges werden genannt: Podaleirios und Machaon, das bekannte Brüderpaar aus Trikka am Peneios in Thessalien, Achilleus, Patroklos und Agenor, allwelche ihrer Hauptthätigkeit nach nicht Aerzte, sondern Krieger waren. In der nachhomerischen Zeit finden sich Militärärzte von bestimmtem Range in dem spartanischen Heere, und die militärärztliche Laufbahn muss zu Hippokrates' Zeiten begehrenswerth erschienen sein, da der Stammvater der Heilkunde selbst zu dieser Laufbahn räth und seinem eigenen Sohn Thessalos erlaubt, am Feldzuge des Alcibiades nach Sicilien theilzunehmen.

Betreffs der Römer beziehen sich die ersten Nachrichten über eine persönliche Vertretung des militärischen Heilberufes auf die Endzeit der Römischen Republik. Diese Vertreter waren anfangs nur einzelne Griechische Aerzte, welche mehr wie Leibärzte die Feldherren als die Heere begleiteten, und unfreie Römer, welche, wie jene Griechen, die Heilkunst als freies Gewerbe betrieben. Die Verleihung des Römischen Bürgerrechtes an alle Heilbeflissenen durch Julius Cäsar und die Errichtung eines stehenden Römerheeres durch Kaiser Augustus sind die Ursachen für die regelmässigere Einreihung Griechischer und Römischer Aerzte in die Römischen Heere. Mit den Namen Römischer und romanisirter Griechischer Militärärzte macht besonders eine Anzahl wiederaufgefundener Inschriften bekannt; es ist jedoch aus denselben, sowie aus sonstigen Nachrichten ein sicherer Schluss auf die Zahl und Eintheilungsweise dieser Militärärzte nicht zu ziehen, sondern nur die Thatsache zu schöpfen, dass Aerzte den Legionen, auch einzelnen Cohorten, sowie den Schiffen zugetheilt gewesen sind.

Im Mittelalter begegnen wir dem ersten Heeres-Sanitätspersonale in den Krankenträgern des Kaisers Mauritius (582—602 reg.). Dieser Kaiser führte bei seiner Reiterei eine Art von Sanitätsdetachements ein, indem er dem ersten Treffen jeder Abtheilung von 200—400 Mann 8—10 unbewaffnete Despotaten beigab. Dieselben folgten den Colonnen in einem Abstande von 200 Fuss, um die Schwerverwundeten aus dem Treffen zu bringen; ihre Pferde waren an der linken Seite des Sattels mit zwei Steigbügeln versehen, damit sie leichter bestiegen werden konnten. Diese Despotaten führten Wasserflaschen zur Labung mit und erhielten für jeden aus dem Treffen Geretteten ein Goldstück. An den Stellen, wo das Treffen stattgefunden, hatten sie, damit die Fechtenden nicht abstiegen und plünderten, die Waffen der Gebliebenen aufzusammeln, und erhielten sie hierfür einen Theil der Beute. Nur wenig verändert kehren diese Bestimmungen 400 Jahre später in einem Werke des Kaisers Leo des Philosophen (886—912) wieder, welcher die Schwachen jeder Abtheilung als Despotaten dem Vordertreffen zuweisen liess und mit zwei Sattelleitern versah, damit sie selbst und die Verwundeten die Pferde wieder besteigen konnten. Endlich hat auch Kaiser Constantin VII. diese Anordnungen in sein Βιβλίον τακτικόν Mitte des 10. Jahrhunderts wieder aufgenommen.

Diese Krankenträger kehren in den Französischen Kreuzfahrerheeren als Brancardiers wieder, während die niedere Chirurgie insbesondere das Verbinden in den Händen von Handwerkern (Badern, Barbieren, Scharfrichtern) lag, deren Gewerbe unehrlich galt, und welche sich im Heere zu Feldscheeren entwickelten. Neben diesem Sanitätsunterpersonal tauchen schon frühzeitig wirkliche Aerzte auf, als deren erstes Beispiel vielleicht Wipo anzusehen ist, welcher schon 1038 bei dem Heere Konrad's II. in Bayern war.

Es würde an dieser Stelle zu weit führen, die Entwicklungsstufen eingehend weiter zu verfolgen, welche an Aerzten und Unterpersonal der Heere zu beobachten sind — es genüge, darauf zu verweisen, dass sich keine andere Gruppe von Heilbeflissenen so wenig verändert bis auf unsere Tage erhalten hat, wie der voll gebildete Arzt. Seinen Werth für das Heerwesen erkennend, behielt man ihn am beharrlichsten bei und vermehrte die Zahl der Aerzte im Heere. Das Sanitätsunterpersonal dagegen vervollkommnete sich zu dem chirurgischen Stande, welcher in seinem grellen Gegensatze zu den Vertretern der inneren Medicin erst in der neuesten Zeit das Feld geräumt hat. An seine Stelle trat der einfache Sanitätssoldat, welcher vom Militärarzt selbst vorgebildet, als Gehilfe desselben die ebenso wichtigen wie zahlreichen Handlangerdienste verrichtet, zu deren Ausübung es dem Arzte des Schlachtfeldes an Zeit gebricht.

So ergibt sich für alle civilisirten Heere der Gegenwart eine Eintheilung des Heeres-Sanitätspersonales in fertige Aerzte — Sanitätsofficiere, in Gehilfen, welche die mechanischen Verrichtungen des Sanitätsdienstes ausführen — Sanitätsunterofficiere —, in Wärter, welche die grobe Arbeit der äusseren Wartung und Pflege des Kranken leisten — Sanitätsgemeine —, ferner in Krankentransport-, pharmaceutisches-, Verpflegspersonal, endlich in militärisches, dem Sanitätsdienste nur zugetheiltes (Commando- und Aufsichts-) Personal. Man kann also Sanitätspersonal engeren Sinnes (das Sanitätscorps), solches weiteren Sinnes (nämlich einschliesslich des Verwundeten-Transportpersonales und der Pharmaceuten) und endlich Nebenpersonal des Sanitätsdienstes (Verpflegsbeamte, militärische Aufseher in Sanitätsanstalten) unterscheiden.

Umfang des Heeres-Sanitätspersonales.

Der Umfang, in welchem Sanitätspersonal bei Heeren Verwendung findet, ist abhängig vom Umfange des Heeres, vom Umfange des verfügbaren Sanitätspersonales des Landes und von den Mitteln, welche der Staat für Beschaffung und Unterhaltung von Sanitätspersonal bereitstellen kann und will. Die darnach gesetzmässig festgestellte Zahl der Sanitätspersonen nennt man deren (Friedens- oder Kriegs-) Etat.

Dieser gesetzlich angenommene Bestand pflegt von dem wirklichen abzuweichen, und zwar meist hinter dem letzteren zurückzubleiben. Dieses Verhalten trifft mehr das ärztliche Personal als das Unterpersonal, welch letzteres viel leichter und unmittelbarer herbeigeschafft werden kann. Der Mangel an Aerzten stellt sich um so beträchtlicher, je weiter man ihn in die Vergangenheit zurückverfolgt — des bereits erwähnten Alterthums und Mittelalters nicht zu gedenken, — und mögen diese Wahrnehmung einige den Kriegserfahrungen der Neuzeit entlehnte Beispiele beleuchten.

Napoleon I. hatte für seine Million Soldaten 8000 Chirurgen, also 1 Arzt auf 120 Mann. Die Franzosen hatten bei der Eroberung von Algier 1 Arzt auf 167 Mann. Vom 12. August 1836 an betrug ihr feldärztlicher Etat 87 Aerzte und 1021 Wundärzte.

Die Franzosen hatten im Krimkriege (nach Lancet, 1873, XX) 1 Arzt auf 1225 Mann oder (nach Giorn. di med. mil., 1874, pag. 613 jedoch) 1 Arzt auf 600 Mann. Die grosse Verschiedenheit in den letzteren Zahlen ist vielleicht dadurch zu erklären, dass die Französischen Lazarethärzte und Truppenärzte zwei besondere Corps bildeten und in Obigem wohl einestheils die Gesammtheit, anderntheils nur Ein Corps der Aerzte gemeint ist.

Die Engländer hatten im Krimkriege (nach RICHTER'S Chirurgie) im ersten Jahre 1 Arzt auf 266 Mann, im zweiten Jahre 1 Arzt auf 415 Mann. Für die Krankenbeförderung hatten sie im September 1855 10 Compagnien zu je 120 Krankenträgern. Auf Russischer Seite traten in demselben Kriege zu den vorhandenen Militärärzten freiwillig 188 Russische und 114 fremde Aerzte, so dass die Aerztezahl schliesslich auf 2839 stieg. Das Russische Heer hatte 1856 im Frieden 1928 Aerzte und 4618 Sanitätspersonen der Unterclassen, auf Kriegsfuss 2274 Aerzte und 6370 Feldscheere etc.

Im Italienischen Feldzuge 1859 war das Verhältniss bei den Franzosen (nach Lancet, 1873, XX) 1 : 1210 oder (nach RICHTER'S Chirurgie) 391 : 200.000 oder 1 : 511. Bei Magenta, wo 10 Ambulancen thätig waren, kamen auf 1 Arzt 175, bei Solferino 500 Verwundete, Krankenträger fehlten ganz. In Novara kamen während zweier Tage auf 4000 Verwundete 6 Aerzte, in Mailand auf 25 Lazarethe 6, ebenso in Brescia auf 37 Lazarethe, in denen nach Solferino die Zahl der verwundeten Franzosen auf 8198 stieg. Die Italiener hatten in demselben Feldzuge nach Giorn. di med. mil. 1 Arzt auf 180 Mann. Bei den Oesterreichern entfielen 1859 in Verona auf 22.793 Verwundete 16 ordinirende Aerzte und 38 Hilfsärzte (Wundärzte, Josefsakademiker etc.), im Juli 26, beziehungsweise 54.

Im Nordamerikanischen Bürgerkriege betrug die Zahl der Berufs-Militärärzte anfangs bei 31.500 Mann 107, im letzten Kriegsjahr beim regulären Heere 500; neben diesen wurden vorübergehend gegen 2000 Civilärzte verwendet. Das etwa 9000 Mann starke Potamoc-Heer besass in den ersten Monaten des letzten Kriegsjahres durchschnittlich 500 bis 520 Aerzte, also 1 : 180. Die Föderirten hatten 1 : 400. In der Schlacht bei Gettysburg (2. und 3. August 1863) soll durchschnittlich auf 22—32 Verwundete 1 Arzt gekommen sein.

Im Kriege 1864 hatte jedes Preussische Corps — 30.000 Mann — 264 Aerzte, 350 Lazarethgehilfen, 144 Krankenwärter und 203 Krankenträger.

Im Kriege 1866 betrug bei den Preussen gegenüber dem Solletat von 2113 Aerzten die wirkliche Zahl nur 1762, der Bedarf stieg im Verlaufe des Feldzuges in Folge von Neuformationen bis auf 2420; Mitte August 1866 war es gelungen, denselben bis auf etwa 250 zu decken. Die Feldlazarethe hatten den etatsmässigen Bestand an Aerzten, 621 Lazarethgehilfen und 1296 Militär-Krankenwärter. Während beim Preussischen Heer 1 Arzt auf 185 Mann kam, war das Verhältniss bei dem Italienischen 1 : 175.

Die Franzosen, welche 1854 einen Etat von 1089, 1859 einen Etat von 1021 gehabt hatten, besassen seit 1868 einen Etat von 1053 Aerzten (CHENU), das ist 1 : 500; bei Beginn des Deutsch-Französischen Feldzuges waren nur 1020 = 1 : 742 vorhanden, Krankenträger fehlten wieder gänzlich.

Bei den Deutschen war das Verhältniss 1870/71 (laut Kriegssanitätsbericht) folgendes:

Das mobile Norddeutsche Heer hatte anfangs einen Gesammtbedarf von 3089 und später noch einen solchen von 520, also zusammen von 3609 Aerzten, ferner von 4597 Lazarethgehilfen, 3217 Krankenwärtern, 291 Apothekern, 499 Lazareth-Verwaltungsbeamten, 32 chirurgischen Instrumentenmachern, 170 Apothekenhandarbeitern, 222 Köchen und Köchinnen; ausserdem besass jedes der 13 Armeecorps 3 und die Hessische Division 1 Sanitätsdetachement mit je 124 Krankenträgern, sowie jedes Corps 400 Hilfskrankenträger bei der Infanterie.

Im Ganzen (auch unmobilen) Norddeutschen Heere wurden beschäftigt, und zwar von Preussen 5458, von Sachsen 410, von Hessen 122 und von den Reservelazarethen Mecklenburgs 64, zusammen 6054 Aerzte.

Bei den Süddeutschen Heeren Bayerns, Württembergs und Badens betrug der ärztliche Feldetat, und zwar bei Bayern 469 Aerzte (einschliesslich derjenigen der Ersatz-, Besatzungstruppen und der Neuformationen), bei Baden 125, und bei Württemberg belief sich der Sollstand der mobilen Aerzte auf 72.

Im Russisch-Türkischen Kriege standen für das Donau- und Kaukasus-Heer, zusammen 467.195 Mann, 1876 zu Gebote 1271 Aerzte, und fehlten 723'; mit der Vermehrung der Feldtruppen 1877 stieg der Bedarf an Aerzten am 1. Januar 1878 auf 2780. Dieser Bedarf wurde gedeckt, und traten obendrein auf besondere Aufforderung 325 Aerzte für erweiterte Anstalten ein; die Gesammtzahl belief sich somit am 1. Juni 1878 auf 3105 Aerzte bei 1,255.303 Mann = 1 : 404, und am gleichen Tage gab es 4752 medicinische Feldscherer = 1 : 264.

Was den gegenwärtigen Umfang des Militär-Sanitätspersonales anlangt, und zwar zunächst denjenigen des Sanitätspersonales des Deutschen Heeres, so beläuft sich der vorgeschriebene Friedensstand reichlich auf den 10. Theil aller im Deutschen Reiche vorhandenen Aerzte. Man darf annehmen, dass von den etwa 182.000 Aerzten der Erde rund 15.000 auf Deutschland entfallen. Diese Zahl ist im Steigen begriffen; denn während es 1873/74 auf den 20 Deutschen Hochschulen 3195 Deutsche Medicinstudirende gab, wurden 1885/86 7781 gezählt, und während 1873/74 660 Mediciner approbirt wurden, entstanden 1885/86 993 neue Aerzte, welche den Verlust — 1879/80 starben 383, 1885/86 : 442 — überreichlich deckten.

Das Deutsche Heer zählt nach dem Friedensetat 1888/89 1770 Aerzte und 3705 Lazarethgehilfen. Die Zahl der militärischen Krankenwärter wechselt nach dem thatsächlichen Bedarfe. Aerzte, Lazarethgehilfen (mit 17. März 1832 in das Preussische und mit 9. August 1877 in das Bayerische Heer eingeführt) und Wärter (mit 29. April 1852 in das Preussische Heer eingeführt) sind in die Formation eines Preussischen, Bayerischen etc. Sanitätscorps zusammengefasst, welches unter je einem Generalstabsarzte in dem Preussischen und Bayerischen Heere und unter je einem Generalarzte im Sächsischen und Württembergischen Armeecorps steht. Den Sanitätsdienst eines Armeecorps leitet der Corpsarzt (ein Generalarzt), den einer Division der Divisionsarzt (ein Oberstabsarzt I. Classe), welcher nur functionell vorhanden ist und daher in einer anderen (Etat-) Stelle den Dienst mitversieht, den Sanitätsdienst des Regiments der Regimentsarzt (ein Oberstabsarzt) und den eines Bataillons oder einer Abtheilung der Bataillons-, beziehungsweise Abtheilungsarzt (gewöhnlich ein Stabsarzt). Den Sanitäts-Assistenzdienst verrichten die Assistenz-, Unter- und Einjährig-Freiwilligen Aerzte. Bei jedem kleinsten Truppengemeinwesen (Compagnie, Escadron, Batterie) steht zur Unterstützung des Arztes 1 Lazarethgehilfe. Diese Zutheilung von Sanitätspersonal findet auch für die Marine nach Massgabe der Besonderheiten dieses Theiles der bewaffneten Macht statt.

Das in dieser Weise bei den Truppen eingetheilte Sanitätspersonal hat zugleich den Dienst bei den Garnisonlazarethen zu versehen, welche von Chefärzten geleitet werden. Für die Behandlung der Kranken sind die grösseren Garnisonlazarethe in Stationen eingetheilt, welche Truppen-Oberärzten überwiesen werden. Diese sind nicht abbefehligt von ihrer Truppe, sondern versehen ihre Stationen neben ihrem Truppendienste. Die assistirenden Aerzte hingegen und die Lazarethgehilfen werden von ihrer Truppe wegcommandirt. Die militärischen Krankenwärter gehören zum Sollstande des Lazarethpersonales und haben mit der Truppe nichts zu thun.

Ausser dem Sanitätscorps und ausserhalb desselben giebt es Krankenträger, während des Friedens jedoch nur in Bayern, wo sie bei jedem Armeecorps in eine Sanitätscompagnie des Trainbataillons vereinigt sind. Ferner Pharmaceuten (nur bei den Lazarethen), welche approbirt sein müssen und als Einjährig-Freiwillige dienen.

Endlich ergänzt sich dieses Sanitätspersonal weiteren Sinnes noch durch Nebenpersonal innerhalb des Lazarethdienstbetriebes, und zwar durch Verwaltungspersonal (Inspectoren, Rechnungsführer), durch Polizeiunterofficiere und durch hauptsächlich zu Botendiensten verwendbare Ordonnanzen.

Im Deutschen Kriegs-Heere besteht das Sanitätspersonal wiederum aus Aerzten, Lazarethgehilfen, Krankenwärtern und Hilfspersonal. Zu letzterem treten

aber noch die Krankenträger der Sanitätsdetachements und die Hilfskrankenträger der Truppen.

Die höchste Sanitätsperson auf dem Kriegsschauplatze ist der „Chef des Feldsanitätswesens", das Organ der obersten Heeresleitung. Er bildet die im grossen Hauptquartier befindliche Centralstelle für die Leitung des Sanitätsdienstes auf dem Kriegsschauplatze, und ist entweder der Generalstabsarzt oder ein Generalarzt. Auf ihn folgen abwärts die Armeegeneralärzte, welche die Oberleitung des Sanitätsdienstes bei einer aus Armeecorps zusammengesetzten Armee haben und ärztlich technische Referenten, sowie ausführende Organe der Obercommandos sind. Bei den einzelnen Corps befindet sich je ein Corpsgeneralarzt unter dem Generalcommando und dem Armeegeneralarzt.

Unter letzterem stehen auch die consultirenden Chirurgen, wissenschaftliche Autoritäten, welche in nicht vorbestimmter Zahl zu Kriegszeiten ernannt werden, um auf Verbandplätzen und in Lazarethen thätig zu sein.

Weiter abwärts gehört dem Stabe einer Infanterie- oder Reservedivision ein Divisionsarzt an. Als Organ des Divisionscommandos leitet er den Sanitätsdienst bei der Division, sucht in Erwartung eines Gefechtes geeignete Unterkünfte für die Verbandplätze und Feldlazarethe, überwacht den Dienst auf den Verbandplätzen und den Verwundetentransport, vereinigt nach dem Gefechte zerstreute Verbandplätze und überzeugt sich, dass allen Verwundeten der erforderliche Beistand zu Theil wird.

An dieses Sanitätspersonal der oberen Commandobehörden der Feldarmee schliesst sich das Sanitätspersonal der Truppen: Regiments- und Bataillonsärzte, Lazarethgehilfen und Hilfskrankenträger. Letztere sind nur bei der Infanterie — 4 bei jeder Compagnie — vorhanden und werden nur, sobald die Infanterie in's Feuer kommt, dem Truppenarzte zur Verfügung gestellt.

Ferner gehört zu dem Sanitätspersonal der Feldarmee dasjenige der Sanitätsdetachements — 3 bei jedem Armeecorps und 1 bei jeder Reservedivision; dasselbe besteht aus Stabs- und Assistenzärzten, Lazarethgehilfen, Krankenwärtern, Krankenträgern etc.; das Sanitätspersonal der Feldlazarethe — 12 bei jedem mobilen Armeecorps und 3 in der Regel bei jeder Reservedivision; dasselbe besteht aus je 1 Chefarzt, Stabs- und Assistenzärzten und dem genannten Unterpersonal, Krankenträger gehören zu einem Feldlazareth nicht; dieses Personal besorgt unter den Befehlen des das Lazareth selbständig leitenden Chefarztes die Krankenbehandlung im Lazareth und unterstützt nöthigenfalls vorübergehend den Hauptverbandplatz des Gefechtsfeldes.

Auf dem Etappengebiete besteht das Sanitätspersonal aus einem Etappen-Generalarzt bei jeder Etappeninspection für die obere Leitung des Sanitätsdienstes im Bereiche der Inspection; er steht unter dem Etappeninspector und dem Chef des Feldsanitätswesens und leitet die Belegung, Ablösung, Leerung und Schliessung der Lazarethe seines Dienstbereiches, die Thätigkeit der Feldlazareth-Directoren, der Krankentransport-Commission und mit Hilfe des Delegirten der Etappeninspection die Verwendung der freiwilligen Krankenpflege.

Als weitere ausführende Organe der Etappeninspection leisten Feldlazarethdirectoren (Oberstabsärzte I. Classe) Dienst, welche persönlich an Ort und Stelle den Krankendienst regeln, stehende Kriegslazarethe und Etappenlazarethe vorbereiten, die Krankenvertheilung leiten und Feldlazarethe für die Feldarmee frei machen. Bei jedem Armeecorps wird ein solcher Feldlazarethdirector mobil gemacht, welcher sodann mit dem ihm unterstellten Kriegslazareth-Personal aus dem Verbande des Armeecorps ausscheidet.

Zu dem Sanitätspersonal des Etappengebietes gehört ferner dasjenige der Etappenlazarethe und der im Anschlusse an letztere errichteten Leichtkranken-Sammelstellen, dann dasjenige der stehenden Kriegslazarethe (Kriegslazarethpersonal), vorübergehend dasjenige der noch nicht abgelösten Feldlazarethe, das Sanitätspersonal des Lazareth-Reservedepots (eins bei jeder Etappeninspection),

die Krankentransport-Commission der Etappeninspection, bestehend aus 1 leitenden Chefarzte (Oberstabsarzte), 2 Stabsärzten, 4 Assistenzärzten, sowie Verwaltungs- und Unterpersonal, welche für die Krankenvertheilung eingesetzt ist, endlich dasjenige der Sanitätszüge (Lazarethzüge und Hilfslazarethzüge) und der Krankenzüge.

Bei der Besatzungsarmee befindet sich an Sanitätspersonal, und zwar bei dem stellvertretenden Generalcommando, ein stellvertretender Generalarzt, welcher den Sanitätsdienst beim Armeecorps nach den Friedensbestimmungen leitet und die Festungs-, Reserve-, Vereinslazarethe und Privatpflegestätten beaufsichtigt, die schleunige Ausbildung der den Reservelazarethen zugetheilten Mannschaften der Ersatzreserve I. Classe als Militärkrankenwärter und die rechtzeitige Einstellung derselben in den Etat überwacht. Unter ihm stehen etwa vorhandene chirurgische Consulenten (Chirurgen von Bedeutung an der Spitze grösserer Lazarethe), welche wie die consultirenden Chirurgen des Feldes verwendet werden. Ferner gehört hierher das Sanitätspersonal der Festungslazarethe, der Reservelazarethe (der neuerrichteten und der bisherigen Garnisonlazarethe — Bedarf in Beilage 47 der Kr.-San.-Ordnung) und der Heilanstalten der freiwilligen Krankenpflege.

Die freiwillige Krankenpflege, welche die Unterstützung der Militärkrankenpflege durch Privatwohlthätigkeit und persönliche Hilfeleistung bezweckt, wird im Felde von einem „Kaiserlichen Commissär und Militärinspecteur" geleitet. Derselbe sendet nach den Bestimmungen des Generalinspecteurs des Etappen- und Eisenbahnwesens den Etappen-Inspectionen Delegirte zu. Ausser letzteren giebt es noch im Bedarfsfalle Delegirte an gewissen Feldsanitätsformationen und Vereinsdelegirte für die einzelnen Deutschen Staaten und Provinzen. Unter den leitenden Organen bethätigt sich das Pflegepersonal für die Transporte der Kranken und Verwundeten aus dem Bereiche der Etappeninspectionen nach den Reservelazarethen; ferner werden ausgebildete Krankenpfleger und Krankenpflegerinnen für die Reservelazarethe, Etappen-, Kriegs- und erforderlichenfalls Feldlazarethe bereitgestellt. Der freiwilligen Krankenpflege kann auch auf Antrag die eigene Herstellung und Unterhaltung eines Lazarethzuges, selbst der Anschluss einer Transportcolonne an ein Sanitätsdetachement ausnahmsweise bewilligt werden.

Das Sanitätspersonal des Oesterreichisch-Ungarischen Heeres besteht aus 970 Militärärzten im Officiersrange (einschliesslich 15 im Occupationsgebiete Bosnien und der Herzegowina), welche in ein „militärärztliches Officierscorps" zusammengefasst sind. Das letztere begreift die als Doctoren der gesammten Heilkunde promovirten Militärärzte des activen und des Reservestandes und die Assistenzärzte des Präsenz- und des Reservestandes in sich. Es wird dasselbe im Dienste unterstützt von den Unterärzten, den militärärztlichen Eleven, von der Sanitätstruppe und dem Militär-Medicamentenpersonale. Der Chef des militärärztlichen Officierscorps ist ein Generalstabsarzt, ein anderer Generalstabsarzt wird als Vorstand der 14. (Sanitäts-) Abtheilung des Reichskriegsministeriums verwendet. Sanitätschefs bei den Corpscommandos sind Oberstabsärzte I. Classe, Leiter der grösseren Garnisonshospitäler sind Oberstabsärzte I. und II. Classe, als Chefärzte der Truppendivisionen und als Garnison-Chefärzte werden Stabsärzte verwendet. Der rangälteste der bei jeder Truppe oder Anstalt eingetheilten Regiments- und Stabsärzte ist bei derselben „Chefarzt". Die als Assistenzärzte zum Präsenzstande zugelassenen Einjährig-Freiwilligen werden im Frieden in von ihnen gewählten Spitälern verwendet und dann auf Antrag des Sanitätschefs einem Truppenkörper ihrer Garnison zugetheilt.

Als wissenschaftliche Hilfsorgane des Kriegsministeriums für Sanitätsangelegenheiten besteht das Militär-Sanitätscomité, zusammengesetzt aus dem Chef des militärärztlichen Officierscorps als Vorsitzenden und aus ordentlichen und ausserordentlichen Mitgliedern.

Ferner gehört seit 1850 die „Sanitätstruppe" zum Sanitätspersonal des Heeres, welche aus dem Sanitätstruppen-Commando und 26 Sanitätsabtheilungen besteht. Das Commando hat ein Oberst als Hilfsorgan des Kriegsministeriums inne.

Die Abtheilungen setzen sich aus einer ausgebildeten Stamm- und einer Instructionsabtheilung zusammen; erstere bildet das Hilfspersonal für die Militärärzte. Die Sanitätsabtheilungs-Commandanten erhalten den militärischen Geist und die Hausordnung der Heilanstalt aufrecht, in welcher die Mannschaft zur Verwendung kommt; ausserdem sind sie Mitglieder der Verwaltungscommission des betreffenden Garnisonspitals. Die Sanitätstruppe versieht den gesammten mechanischen Theil des Sanitätsdienstes in den Spitälern und bei den übenden Truppen. Der Friedensetat der Sanitätstruppen beträgt 1 Oberst, 5 Stabsofficiere, 67 Oberofficiere, 509 Unterofficiere, 2117 Sanitätssoldaten und 73 Officiersdiener.

Eingetheilt sind die Oesterreichischen Militärärzte des Friedensbestandes in 4 Generalstabsärzte, 23 Oberstabsärzte I. Classe, 30 II. Classe, 94 Stabsärzte, 385 Regimentsärzte I. Classe und 194 II. Classe, 240 Oberärzte; dazu im Occupationsgebiete: 1 Oberstabsarzt I. Classe, 2 Oberstabsärzte II. Classe, 3 Stabsärzte, je 3 Regimentsärzte I. und II. Classe und 3 Oberärzte.

Die Oesterreichische Marine zählte 1874: 62 graduirte Aerzte, und zwar 1 Oberstabsarzt I. Classe, 2 Oberstabsärzte II. Classe, 4 Stabsärzte, 18 Linienschiffsärzte (Regimentsärzte I. Classe), 18 Fregattenärzte (Regimentsärzte II. Classe) und 19 Corvettenärzte (Oberärzte).

Zur Leitung des Sanitätsdienstes bei jeder Feldarmee wird dieser ein Oberstabsarzt I. Classe als Armee-Chefarzt mit der Eintheilung beim Armeehauptquartiere und ein Oberstabsarzt I. Classe zur Leitung der Feld-Sanitätsanstalten 2. Linie als Sanitätschef mit der Eintheilung beim Armee-Generalcommando zugewiesen. Die bei den Corps- und Truppen-Divisionscommandos im Frieden eingetheilten Chefärzte behalten grundsätzlich auch im Kriege ihre Eintheilung. Den neu zu formirenden Truppendivisionen wird der Chefarzt aus der Zahl der Garnison-Chefärzte beigegeben. Bei getrennt operirenden Brigaden steht die Leitung des Sanitätsdienstes dem rangältesten Militärarzte der zugehörigen Truppen als Brigade-Chefarzt zu. Die für Feldspitäler, Infanterie-Divisions-Sanitätsanstalten, Eisenbahn-Sanitätszüge und Schiffsambulancen nöthigen Berufsmilitärärzte werden den Garnisonspitälern und Truppen entnommen. In allen Militär-Sanitätsanstalten des Kriegs und Friedens liegt dem rangältesten der denselben zugewiesenen Militärärzte die verantwortliche Leitung der Anstalt zu; er ist Mitglied der Verwaltungscommission und hat mit dem Sanitätsabtheilungs-Commandanten und dem Truppen-Rechnungsführer gleiche Stimme. Auf den Eisenbahn-Sanitätszügen und Schiffsambulancen ist der Chefarzt Vorgesetzter des übrigen Personals. Der einem Krankenzuge oder einem Krankentransportschiffe beigegebene Militärarzt ist zugleich Truppenführer des Krankentransportes.

Zur „Sanitätstruppe“ des Friedens treten noch im Kriege die Feld-Sanitätsabtheilungen, die Abtheilungen für Festungsspitäler und die Reserve-Sanitätsabtheilungen, so dass die Gesammtstärke der Sanitätstruppen ungefähr die fünffache des Friedens erreicht.

Ausser der Sanitätstruppe gibt es seit 1864 Blessirtenträger, deren im Frieden 4—5 Mann (einschliesslich eines Unterofficiers) jeder Infanterie- und Jägercompagnie ausgebildet werden. Sie bleiben im Truppenverbande und werden je 3 bei der Compagnie zum Transport der Verwundeten und je 2 eines Bataillons als „Bandagenträger“ und Handlanger des Arztes im Gefecht verwendet. In Truppenspitälern können sie an Stelle von Sanitätssoldaten benützt werden.

Die freiwillige Krankenpflege des Oesterreichischen Heeres wird vornehmlich durch den Deutschen Ritterorden vertreten, welcher die Divisions-Sanitätsanstalten auf dem Schlachtfelde unterstützt und Krankentransport-Colonnen und Feldspitäler errichtet. Die nöthige Mannschaft der Colonnen wird im Frieden den Garnisonsspitälern zugetheilt und zu deren Dienstverrichtungen und Uebungen herangezogen. Die Oberleitung der Sanitätspflege des Deutschen Ritterordens steht dem Ordensoberhaupte, nämlich dem Hoch- und Deutschmeister, zu. Mit der Leitung in administrativer Beziehung ist für den Feld-Sanitätsdienst (und die Civil-Kranken-

pflege) der Ordensspitler betraut. Der Chefarzt des freiwilligen Feld-Sanitätsdienstes ist ein vom Ordensoberhaupte ernannter, aus dem Spitalfonds zu besoldender Arzt. Ausserdem betheiligen sich an der Feld-Krankenpflege der Malteser-Orden, die Oesterreichische und die Ungarische Gesellschaft vom Rothen Kreuze und Geistliche- und Privatcorporationen, unter denen namentlich die Veteranenvereine und der Rudolfiner-Verein bemerkenswerth sind.

Im Englischen Heere wurde aus dem medicinisch-chirurgischen Personal im Jahre 1796 auf Veranlassung von HUNTER ein Corps gebildet, welches erst einem Sanitätsrathe und von 1810 ab einem Generaldirector unterstellt war. 1811 zerfielen die Heeres-Sanitätsbeamten in Aerzte (Physicians), Wundärzte (Surgeons) und Apotheker. 1857 wurde das Unterpersonal in ein Army hospital corps vereinigt. Am 1. October 1858 wurde im Kriegsministerium ein Medical department mit ärztlicher Spitze errichtet. Am 21. December 1879 wurde ein neues Patent für die Regelung der persönlichen Verhältnisse des Sanitätscorps erlassen. Dasselbe gehört nach wie vor zum Civilamte des Heeres und besteht unter der Leitung eines Director general, aus den Sanitätsofficieren (Medical staff) und dem Medical staff corps. Der Medical staff setzt sich zusammen aus 10 Surgeons general, 28 Deputy surgeons general, 48 Brigade surgeons und 794 Surgeons major und Surgeons, ausserdem 13 Surgeons für den Dienst in Afrika. Das Medical staff corps, seit 1877 unter ärztlichem Befehle, umfasst 52 Officiere, welche als Hospital quarter masters der Oekonomie vorstehen, 12 Sergeant majors, 145 Stabssergeanten, 8 Hornisten, 295 Corporale und 1295 Gemeine. Diese Mannschaften werden als Aufseher, Heilgehilfen, Apotheker und Krankenwärter in die Lazarethe zur Unterstützung der Aerzte vertheilt. Hierselbst werden auch Krankenpflegerinnen verwendet, welchen die Krankenwärter Folge zu leisten haben. Als Truppen-Krankenträger im Felde hat jede Compagnie zwei ausgebildete Mannschaften und jede Division 1 Krankenträger-Compagnie.

Die Grossbritannische Marine hat 1 Director general, 2 Inspectors general, 10 Deputy inspectors general, 72 Fleet surgeons, 75 Staff surgeons und 187 Surgeons.

Die freiwillige Krankenpflege erstreckt ihre Thätigkeit namentlich auch auf Friedensverhältnisse. Aus der Mitte der Johanniter von Jerusalem hat sich seit 1878 die St. John Ambulance association entwickelt, welche die erste Hilfeleistung bei Unglücksfällen (Samariterdienst) und die Ausbildung von Krankenpflegerinnen bezweckt.

Das Französische Heer hat nach dem Verwaltungsgesetze vom 16. März 1882 1300 Berufs-Militärärzte, und zwar 1 Inspecteur général, 9 Inspecteurs, 90 Principaux, 800 Majors und 400 Aide-majors, ausserdem 185 Pharmaceuten. Im Kriege soll es 1185 Aerzte für das active Heer, 1174 für die Reserve und 2379 für die Territorialarmee besitzen.

Die Leiter des Sanitätsdienstes in den 19 Armeecorps, sowie die Chefs des Sanitätsdienstes in den Heilanstalten werden dem militärärztlichen Corps entnommen. Jene — Directeurs du service de santé — entsprechen dienstlich den Deutschen Corpsärzten. Divisionsärzte giebt es nur im Kriege, und zwar auch für die Cavallerie-Divisionen. Die Chefärzte sind wie alle Lazarethärzte lediglich bei den Lazarethen etatisirt, stehen ärztlich unter dem Corpsarzte, militärisch unter dem Garnisonscommando und ökonomisch unter dem Sous-Intendanten. Letzterer giebt seine Befehle unmittelbar an den Comptable, den ältesten Officier d'administration des Lazareths und an den Pharmacien und befehligt das Infirmier-Detachement des Lazareths. Bestrafungen von Infirmiers beantragt daher der Chefarzt bei dem ihm unterstellten Comptable, während er die Kranken (mit gelindem Arreste) selbst bestrafen darf.

Das Unterpersonal — die Infirmiers und Brancardiers — ist solches der Truppen und solches der Lazarethe. Jede Compagnie, Escadron etc. hat 1 Infirmier régimentaire und 4 Brancardiers régimentaires. Die Sanitätsmannschaften der sämmtlichen Lazarethe sind in 25 Sectionen zu je 219 Mann getheilt. Diese

Sectionen gehören nicht zum Sanitätscorps, sondern zu den Troupes d'administration; jede derselbe steht unter einem Officier d'administration und in höherer Stelle unter dem Intendanten, welcher, wie jener, Aufsichts- und Strafbefugniss ausübt. Die Infirmiers der Lazarethe sind theils Infirmiers commis aux écritures, theils Infirmiers de visite (Arztgehilfen), theils Infirmiers d'exploitation de service général (Krankenwärter). Schwestern können als Krankenwärterinnen vom Minister zum Lazarethdienste zugelassen werden, stehen dann unter ihrer Oberin, sind Vorgesetzte der Infirmiers und betheiligen sich an der Krankenwartung, Zubereitung und Austheilung der Speisen und an der Verwaltung der Wäschebestände.

Die Leitung des Sanitätsdienstes steht der Direction du service de santé, der 7. Abtheilung des Kriegsministeriums, zu. Neben ihr besteht ein Comité consultatif de santé, zusammengesetzt aus dem General-Inspecteur, 5 vom Minister bezeichneten Médecins inspecteurs und dem Pharmacien inspecteur.

Die freiwillige Krankenpflege wird vornehmlich durch die Société de secours aux blessés militaires vertreten. Sie ist nach Decret vom 3. Juli 1884 den Commandobehörden und den Sanitätsdirectoren im Kriege unterstellt und wird von ihrem Präsidenten im Kriegsministerium geleitet. Für die verschiedenen Landesbezirke und Heerestheile werden Delegirte ernannt, welche der kriegsministeriellen Bestätigung bedürfen. Den Verkehr zwischen Kriegsministerium und Gesellschaft vermittelt der Präsident; die Bezirksdelegirten wirken durch Vermittlung der Sanitätsdirectoren, welch letztere die Anstalten der freiwilligen Krankenpflege sanitär beaufsichtigen.

Ganz ähnlich ist die 1883 gegründete Association Französischer Frauen gestellt, welche 1886 durch Decret als gemeinnütziges Institut anerkannt worden ist.

Italien mit seinen 17 medicinischen Facultäten (aus welchen jährlich im Durchschnitt 630 Aerzte hervorgehen) und seinen über 18.000 Aerzten verwendet von letzteren für das Heer 743 als Sanitätsofficiere, welche mit den 12 je aus 153 Mannschaften bestehenden Sanitätscompagnien das Sanitätscorps bilden. Die Officiere des Sanitätscorps (Aerzte) sind 1 Sanitäts-Generalmajor, 17 Sanitäts-Oberste, 26 Sanitäts-Oberstlieutenants, 45 Sanitäts-Majore, 292 Sanitäts-Hauptleute und 362 Sanitäts-Lieutenants. Der Kriegsminister hat 1887 eine Vorlage vor das Parlament gebracht, in welcher er wünscht: 14 Oberstärzte, 25 Oberstlieutenantsärzte, 57 Majorärzte, 304 Capitänärzte und 376 Lieutenantsärzte.

Der höchste Arzt, functionell Maggiore generale medico bezeichnet, ist Vorsitzender des Comitato di sanità militare (Sanitätsausschusses), der obersten (berathenden) Sanitätsbehörde, welcher 7 Mitglieder, unter anderem 4 Colonelli medici (Sanitäts-Oberste) angehören, und welche 5 Geschäftsstellen hat: für Gesundheitsdienst, Sanitätsstatistik, technischen Dienst, für technische Ausbildung und militär-medicinische Zeitung, sowie für Chemie und Pharmacie.

Einer der Colonelli medici ist Director der militärärztlichen Schule, und die übrigen sind Sanitätsdirectoren oder Corpsärzte bei jedem der 12 Armeecorps. Die Tenenti colonelli medici (Sanitäts-Oberstlieutenants) sind Lazarethdirectoren der Divisionen. Die Maggiori medici (Sanitäts-Majore) wirken unter jenen als Chefärzte der Hilfslazarethe oder als Stationsvorstände in den Hauptlazarethen. Die Capitani medici sind bei den Bezirkscommandos, oder Stationsvorstände, oder Sanitätscompagnie-Chefs, oder (die jüngeren) Regimentsärzte. Die Tenenti und Sottotenenti (Sanitäts-Lieutenants) endlich sind Assistenzärzte im Lazareth- oder Truppendienste. Das ärztliche Personal der Marine besteht aus 118 Aerzten.

Von den Sanitätscompagnien steht je eine bei einem Armeecorps für den Dienst in den Militärlazarethen und im Felde. Sie besteht aus 1 Furiere (Feldwebel), 6 Sergenti (Sergeanten), 3 Caporali maggiori, 1 Caporale furiere, 15 Caporali, 9 Appuntati (Gefreite) und 118 Soldati, zusammen 153 Mann. Sie ist Bestandtheil des Lazareths, hier untergebracht und steht unter dem alleinigen Befehle des Chefarztes oder Directors des Lazareths. Der Stamm derselben gehört zum Hauptlazarethe, am Sitze des Corpscommandos; ein Detachement derselben

steht unter dem Befehle eines anderen Divisions-Lazarethdirectors. Von diesen beiden Divisionslazarethen wird das für die übrigen (Hilfs-) Lazarethe nöthige und ausgebildete Unterpersonal abbefehligt. Bei den Truppen leisten die Compagnien nur ausnahmsweise, und dann als geschlossene Abtheilungen, in Manövern Dienst. Bei der mobilen Miliz giebt es ebenfalls 12 Sanitätscompagnien.

Völlig abgetrennt von den Lazarethen steht das den Truppen zugetheilte Sanitätspersonal. Jedes Infanterie-Regiment soll 1 Sanitäts-Hauptmann und 2 Lieutenants, jedes andere Regiment 1 Hauptmann und 1 Lieutenant haben; bei jenem steht seit 1881 1 Sanitäts-Unterofficier (Caporale adjutante di sanità), und bei allen Truppen befinden sich seit 1874 die Truppen-Krankenträger (Portaferiti).

Wie im Frieden, so fehlt auch im Kriege ein Armee-Chefarzt; der Feldarmee Sanitätsdirector ist vielmehr dem Generalintendanten als obersten Verwaltungsofficier sachlich untergeordnet.

Die freiwillige Krankenpflege ist vertreten durch die Italienische Gesellschaft vom Rothen Kreuze, welches 1864 in Italien gegründet worden, seit 1871 seinen Mittelpunkt in Rom hat, 1882 die Rechte einer juristischen Person erworben und am 7. Februar 1884 seitens des Königs bestätigte, sein amtliches Verhältniss regelnde Satzungen erhalten hat. Auch ist zwischen dem Kriegsministerium und der Gesellschaft der Ritter vom Orden Jerusalem ein Vertrag in Bezug auf die Mitwirkung im Felde geschlossen worden.

Im Russischen Heere gab es schon im 17. Jahrhunderte Truppenärzte. Den Anfang ihrer Organisation unternahm Peter der Grosse zugleich mit der Einführung eines stehenden Heeres. Jetzt besteht das Russische Heeres-Sanitätspersonal aus Aerzten, Feldscherern, Hospitaldienern (Krankenwärtern) und Sanitaren (Feld-Krankenträgern). Am 1. Januar 1881 war der Aerztesollbestand 2787, und der Feldschersollbestand 6697. Das Verhältniss zu den übrigen Militärpersonen war Anfangs 1882: 1 Arzt auf 336 und 1 Feldscher auf 143 Mann. Anfangs 1883 waren 2775 Militärärzte und 3221 medicinische Feldscherer vorhanden.

Für die Truppen sind im Frieden etatsmässig, und zwar für jedes Armeecorps 1 Corpsarzt, für jede Division 1 Divisionsarzt, für jedes Infanterieregiment 1 älterer und 3 jüngere Aerzte (die Begriffe „älter“ und „jünger“ sind nicht Alters-, sondern Rangbegriffe), für jedes selbständige Bataillon 1 älterer und 1 jüngerer Arzt, ebenso für jede Artilleriebrigade und jedes Cavallerieregiment. An der Spitze der Lazarethe stehen Officiere; in medicinischer Beziehung steht einem grossen Lazareth ein „Oberarzt“ vor, welchem ältere und jüngere Aerzte als Ordinatoren zugetheilt sind. Den niederen Dienst als Gehilfen der Aerzte versehen die Feldscherer, deren in jedes Bataillon in Friedenszeiten 6, im Kriege bis 20 eingetheilt sind.

Den gesammten Sanitätsdienst im Frieden leitet die Hauptmilitär-Medicinalverwaltung, welche die 9. Abtheilung des Kriegsministeriums bildet, und welcher ein Arzt, der Obermilitär-Medicinalinspector, vorsteht. Eng verbunden mit dieser Abtheilung ist der „Gelehrte Militär-Medicinalausschuss“, in welchem der bezeichnete Abtheilungschef den Vorsitz führt, und welchem die Beantwortung wissenschaftlicher Fragen obliegt. Ausserdem besteht beim Kriegsministerium der Ober-Militär-Hospital-Ausschuss, welchem der erwähnte Abtheilungschef als ständiges Mitglied angehört. In jedem Militärbezirke existirt eine Bezirks-Medicinalverwaltung, deren Chef ebenfalls Arzt ist.

Der Feldsanitätsdienst steht unter dem Generalstabschef und nächst diesem unter der Feldsanitätsverwaltung (einem Medicinalinspector) und der Hospitalverwaltung (einem Spitalinspector), so dass der Feldsanitätsdienst aufwärts in zwei von einander unabhängige Spitzen ausläuft. — Die freiwillige Krankenpflege, insbesondere die der „Gesellschaft des Rothen Kreuzes“, war bis 1877 noch nicht geregelt. Erst kurz vor dem Russischen Kriege in der Türkei entwarf sie, im Einverständniss mit dem Kriegsministerium, einen Plan für ihre Kriegsthätigkeit. Die Mittel der Gesellschaft sind jetzt ungewöhnlich beträchtlich, ihr Besitz betrug Anfangs 1883 über 2 Millionen Rubel.

Das Heer der Nordamerikanischen Freistaaten soll im Frieden über 190 Aerzte verfügen. Der Generalstabsarzt (Surgeon-General) leitet den Sanitätsdienst und hat unter seinem Befehle 2 Oberststabsärzte, 2 Oberstlieutenantstabsärzte, 60 Majorstabsärzte (Surgeons) und 125 Hauptmann- und Lieutenantärzte (Assistant-Surgeons).

Ergänzung des Heeres-Sanitätspersonals.

Jahr aus Jahr ein, im Frieden und Kriege erfährt das Sanitätspersonal des Heeres Verluste durch Dienstunfähigkeit und Tod. Wie hoch sich diese Verluste im Frieden belaufen, ist betreffs der Aerzte aus den Ranglisten und gelegentlichen Zusammenstellungen ersichtlich. In Deutschland fehlten 1885 46, 8% und 1886 65, 9% der Assistenzärzte am Friedensetat. v. HASSINGER hat betreffs der Oesterreichischen Aerzte für die Jahre 1848 bis 1869 berechnet, dass während dieser Zeit — die Zahl der damaligen Aerzte wird die doppelte Höhe der jetzigen erreicht haben — 277 graduirte Militärärzte in der activen Dienstleistung gestorben sind, dass sie insgesammt 11.088 Jahre durchlebt haben und dass so das Durchschnittsalter des Einzelnen 40 Jahre betragen hat, während nach GERSTL der Oesterreichische Civilarzt etwas über 57 Jahre alt wird. Von den Todesursachen stand der Typhus mit 92 Fällen an der Spitze, dann folgte Lungensucht mit 55, Cholera mit 24, Schlagfluss mit 14, Selbstmord mit 11 Fällen etc. Für die Englischen Militärärzte hat CHAUMONT berechnet, dass dieselben bei ihrem Eintritte auf eine wahrscheinliche Lebensdauer von etwa 37 Jahren zu rechnen haben. Im Französischen Sanitätscorps betrug der jährliche Abgang in der Zeit von 1846 bis 1865 nach CHENU im Mittel 150—200. In Russland fehlten am 1. Januar 1881 279 Aerzte.

Für die kriegsdienstliche Verwendung und Rechtsstellung des Militärarztes sind die Gefahren beachtenswerth, welche der Kriegssanitätsdienst für Leben und Gesundheit des Arztes in sich birgt. Schon die ältesten Kriegsberichte enthalten Andeutungen hierüber. So lesen wir in der Ilias, dass MACHAON (Il. XI, 107) durch einen Pfeil an der Schulter, dass PATROKLOS (Il. XVI, 807) durch einen Speer am Rumpfe, dass ACHILLEUS (Il. XXI, 166) durch eine Lanze am rechten Arme verwundet worden ist, und dass somit die Mehrzahl der uns aus jenem Feldzuge bekannten Heilkundigen geblutet hat. Wir wissen nun zwar, dass diese Männer in der Hauptsache nicht Aerzte von Beruf (die es damals noch nicht gab), sondern Kämpfer waren. Immerhin aber erscheinen diese Nachrichten in ihrer Summe wie ein tragischer Schleier, welchen die durch Naturwahrheiten so unübertreffliche Ilias um den Kriegsheilberuf elegisch zu weben sich bemüht.

Werthvoller sind die Nachrichten, welche die Aerzteverluste in den Kriegen der Neuzeit betreffen:

Bei den Unternehmungen in Aegypten und Syrien von 1798—1800 unter Bonaparte und darauf unter Kleber starben 40 Militärärzte an der Pest.

Im Kriege 1813—1815 sind auf Preussischer Seite 9 Militärärzte auf dem Platze geblieben, 42 verwundet worden und 148 ausschliesslich 76 Civilärzte an Krankheiten gestorben. „Hiernach ist", fügt der Berichterstatter v. RICHTHOFEN seinen Mittheilungen hinzu, „da die höchste Zahl der Militärärzte in den Feldzügen sich auf 2170 beläuft, ungefähr der 10. Mann gestorben oder verwundet worden; und es stellt sich hierbei heraus, dass die Gefahr für die Militärärzte nicht minder gross war, als wie für die activen Reihen. In der That fand auch bei dem Heere selbst das unerschrockene Benehmen und die Ausdauer des ärztlichen Personals auf den gefahrvollsten Posten die gebührende Anerkennung. Viele Militärärzte tragen noch jetzt in Folge einstimmiger Wahl ihrer Truppentheile das eiserne Kreuz am schwarzen Bande, und des Königs Majestät und die alliirten Monarchen schmückten sie mit den Zeichen der Tapferkeit."

In dem Feldzuge der Russen gegen die Türken 1828 und 1829 wurden über 300 Aerzte ein Opfer der Pest (wallachisches Sumpffieber nach WITT).

Ueber Aerzteverluste im Afrikanischen Kriege giebt uns der Chirurgien-Major SCOUTETTEN zu Metz in einem Memoire an den Französischen Kriegsminister seiner Zeit Aufschluss. Es heisst entsprechend in der „Allgemeinen Zeitung für Militärärzte“ vom Jahre 1843, Nr. 14, pag. 111: „Seit der Expedition von 1830 bis Juni 1838 sind 44 Militärärzte in Afrika umgekommen. In der Affaire von Macta wurden 2 durch den Feind getödtet. Als 1837 die Armee sich zur Expedition gegen Constantine in Bewegung setzte, zählte sie 556 Officiere und 25 Ambulanceärzte. Unter dieser Totalsumme hatte man 45 Todte, 41 Officiere und 4 Militärärzte, also bei den Officieren 1 Todten auf 13, bei den Militärärzten 1 auf 6, und doch giebt es Leute, welche die letzteren den Administrativbeamten der Armee zuzählen wollen.“

Das Oesterreichische Heer verlor (nach A. L. RICHTER) in den Kriegsjahren 1848, 1849 und Anfang 1850 von 1500 Feldärzten 1 Stabsarzt, 33 Regimentsärzte, 81 Oberärzte, 45 Oberwundärzte, 130 Unterärzte und 64 ärztliche Gehilfen, somit im Ganzen 354. Davon starben an Typhus 230, an der Cholera 64, an anderen Krankheiten und Verwundungen 54 und blieben vor dem Feinde 6.

Im Krim-Feldzug 1854—1856 sind nach CHENU, was die Sterblichkeit des Französischen Sanitätspersonals anlangt, 82 Aerzte und Apotheker an Krankheiten verstorben, und zwar 18 an Cholera, 58 an Typhus und 6 an anderen Krankheiten. Dies ergiebt bei einer Iststärke von 450 Aerzten etc. einen Procentsatz von 18·22. Nicht weniger als 25 Aerzte wurden verwundet, unter ihnen 5 beim Sturme auf den Malakoff. Das Sanitätspersonal der Ambulancen und Lazarethe hat nach Verfasser den vierten Theil seiner Iststärke verloren, während die Aerzte der Regimenter Verluste erlitten haben, welche zu denjenigen der Officiere in richtigem Verhältnisse stehen. Von den Waffenofficieren und Oberbeamten des Landheeres — 5500 der Zahl nach — sind 779 geblieben und an ihren Wunden gestorben, und 404, mithin nur 7·30%, an Krankheiten zu Grunde gegangen. Eine Andeutung über die Sterblichkeit des Sanitätsunterpersonals giebt BAUDENS, wenn er erzählt, dass allein in Konstantinopel von 422 typhös erkrankten Wärtern der Lazarethe 42 geendet haben. E. RICHTER theilt — wohl gestützt auf SCRIVE — abweichend von den obigen Ziffern mit: Es sind von 550 Medicinern, welche während des Orientkrieges bei dem Französischen Feldheere beschäftigt gewesen, 83 innerhalb zweier Jahre, 1 von 19 Verwundeten und 1 an innerer Einklemmung, 27 dagegen an Cholera und 54 am Typhus gestorben.

Den Engländern starben nach E. RICHTER im ersten Feldzugsjahre vom 1. Mai 1854 bis 30. April 1855 von 266 Aerzten 35 = 13·2% und im zweiten vom 1. Mai 1855 bis 30. April 1856 von 415 nur 11 Aerzte = 2·7%. 19 Englische Aerzte sind verwundet worden.

Den Russen starben von 2839 betheiligten Aerzten während der Kriegsdauer 354, meist durch Typhus; den Verwundungen erlagen nur 5. Die 3759 Feldschere und Feldscherzöglinge erlitten durch Krankheit und Tod einen Verlust von 1664 Mann, also 44%. Von 13 amerikanischen Aerzten, welche im Jahre 1855 in russische Dienste getreten waren, sind nur 5 am Leben geblieben, von 35 Deutschen nur 11. In Simferopol allein von April 1855 bis Juli 1856 soll das Russische Heer 70 Aerzte durch Tod verloren haben.

Die Piemontesen haben in der Krim 13 Aerzte verloren.

Im Italienischen Feldzuge 1859, der freilich nur 2 Monate und 13 Tage gedauert hat, sind nach E. RICHTER'S Chirurgie von 391 Französischen Aerzten nur 5 verwundet worden, während kein Arzt gestorben zu sein scheint.

Der Verlust der Oesterreichischen Aerzte beschränkt sich auf 4 Todesfälle in Folge Verwundung auf dem Schlachtfelde, 3 Aerzte wurden nicht tödtlich verletzt; an ansteckenden Krankheiten starb keiner.

Im Nordamerikanischen Bürgerkriege 1861—1865 sind beim Unionsheere nach „The medical and surgical history of the war of the rebellion“, 1875, 1. Theil, 2. Bd., pag. XXX u. ff:

19 Aerzte in der Schlacht gefallen
13 Aerzte bei Ausübung ihres Dienstes von Parteigängern erschossen oder von Banden oder Aufrührern meuchlings ermordet worden,
8 Aerzte an ihren in der Schlacht erhaltenen Wunden gestorben,
9 Aerzte durch Unfälle auf ihren Diensteswegen zu Grunde gegangen,
73 Aerzte in der Schlacht verwundet worden,
271 Aerzte an Krankheiten gestorben.

Von Officieren insgesammt sind 5221 gefallen und an Wunden gestorben.

Nach CHENU hat die nach Mexiko entsendete Französische Heeresabtheilung bis 12 Januar 1864 durch verschiedene Krankheiten, besonders durch Gelbfieber 45 Officiere = 4% auf eine Iststärke von 1100, und 10 Aerzte = 20% auf eine Iststärke von 51 verloren; ausserdem 8 Lazarethbeamte und 55 dem Expeditionscorps beigegebene Sanitätsmannschaften.

Im Deutsch-Dänischen Kriege 1864 sind nach W. ROTH beim Preussischen Heere 2 Aerzte, 1 Apotheker, 2 Lazarethgehilfen und 4 Krankenträger verwundet worden, und zwar 1 Krankenträger tödtlich; an Krankheiten sind 2 Aerzte, 1 Lazarethinspector, 1 Lazarethgehilfe, 1 Wärter und 1 Diaconissin gestorben.

Im Feldzuge 1866 sind beim Preussischen Heere verwundet worden: 7 Aerzte, 10 Lazarethgehilfen und 2 Krankenträger; gefallen sind 6 Lazarethgehilfen, anderweit beschädigt 8 Aerzte, gestorben an Cholera 12 Aerzte, an anderen Krankheiten 4 Aerzte (W. ROTH).

In der Expedition gegen Abessynien verloren die Engländer von 85 Aerzten 4 durch Tod und 3 durch Invalidität.

Im Deutsch-Französischen Feldzuge sind von sämmtlichen 4062 bei dem mobilen Deutschen Heere etatsmässigen Aerzten (nach Kriegssanitätsbericht) gefallen
oder an Wunden gest. 11 = 0·27% }
an Krankheiten gest. 55 = 1·35% } = 66 = 1·62% der Kopfstärke.

Verwundet wurden (einschl. jener 11) 66 = 1·62% der Kopfstärke.
Es erkrankten erheblich (einschl. jener 55) 538 = 13·24% der Kopfstärke.

Von den Erkrankten litten	an Pocken	15 =	2·8%	aller Kranken und
starben	„ „	2 =	13·3%	der Behandelten,
litten	an Typhus	64 =	11·9%	aller Kranken und
starben	„ „	15 =	23·4%	der Behandelten,
litten	an Ruhr	55 =	10·2%	aller Kranken und
starben	„ „	6 =	10·9%	der Behandelten.

Bei den immobilen Deutschen Truppenverbänden starben 19 Aerzte, so dass die Gesammtzahl der gestorbenen Aerzte sich auf 85 erhebt. 352 Deutsche Aerzte sind als in Folge des Krieges invalid anerkannt.

Im Russisch-Türkischen Kriege 1877—1878 erkrankten auf Russischer Seite 292 Aerzte und 1915 Feldscherer und wurden 7 Aerzte und 28 Feldscherer verwundet. Der Gesammtverlust durch Tod betrug nach der Aufschrift des in Sophia errichteten Denkmals 531. Dagegen sind nach anderen Quellen 178 Aerzte und 304 medicinische Feldscherer verstorben. Das Englische Stafford House-Committee hat 35 Aerzte angestellt, von denen 11 erheblich erkrankt und 2 gestorben sind; der rothe Halbmond 45, von welchen 14 erkrankten und 7 starben; dem rothen Kreuze erkrankten 14 Aerzte und starb 1; der Türkische Unterstützungsverein hat 11 Aerzte berufen, von denen 3 krank wurden; barmherzige Schwestern waren 40 angestellt, von denen 27 erkrankten und 13 starben. Aber auch ausserhalb des Kriegsschauplatzes suchte der Krieg sein Opfer. So erkrankten in dem Bezirke Odessa, wohin Kranke abgeschoben wurden, allein 14 Aerzte und 25 Feldscherer am Typhus, von welchen 5 Aerzte und 9 Feldscherer dieser Krankheit erlagen.

In den Kriegen mit wilden oder halbwilden Völkern oder in regellosen Kriegen überhaupt ist das Sanitätspersonal besonders gefährdet. So theilt zur Zeit des Pariser Commune Aufstandes der Chef du pouvoir exécutiv am 2. April 1871

mit: Le chirurgien en chef de l'armée, M. PASQUIER, s'étant avancé seul et sans armes trop près des positions ennemies, a été indignement assassiné.

Im letzten spanischen Bürgerkriege sind von den Militärärzten 3 gefallen und 14 verwundet worden.

Im Kriege der Engländer gegen die Zulus starben 3 Aerzte, von welchen 1 im Gefecht bei Isandula am 22. Januar 1879 fiel und 2 an Krankheiten endeten.

In der Achal-Teke-Expedition 1879 wurde nach Bericht des General Skobeleff am 3. Juli der von Bami nach Bendessen befehligte Arzt STUDITZKY mit seiner aus 12 Kosaken bestehenden Escorte von 300 Tekkinzen überfallen; die Kosaken vertheidigten sich 8 Stunden lang, bis eine herbeieilende Compagnie Infanterie die Tekkinzen zerstreute; der Arzt und 2 Kosaken waren getödtet, 5 Kosaken verwundet.

Im Kriege der Engländer gegen die Boers fielen bei der Unternehmung gegen den Majuba-Berg von 5 Aerzten 2 in der Schlacht und 1 wurde verwundet.

Im 2. Feldzuge der Russen gegen die Turkmenen 1880/81 kamen 825 Kranke und Verwundete mit 50 Todesfällen auf das Sanitätspersonal.

In der Schlacht bei Teb (ägyptischer Feldzug) befanden sich unter 7 verwundeten Officieren 2 Sanitätsofficiere. —

Der Zahl der Abgänge soll der Umfang der Ergänzung entsprechen. Diese Ergänzung erfolgt für das Deutsche Heeres-Sanitätspersonal, theils durch Aushebung (Krankenwärter), theils durch Einjährig-Freiwillige (Aerzte), theils durch militärisch ausgebildete Mannschaften der Truppen (Krankenträger, Lazarethgehilfen, auch Krankenwärter), theils endlich durch Capitulations-Verträge (gediente Lazarethgehilfen und Krankenwärter).

Die Aerzte ergänzen sich, nicht wie die Officiere durch Avantageure, sondern theils durch fertig gebildete Zöglinge einer militärmedicinischen Erziehungsanstalt, theils durch einjährig-freiwillige approbirte Mediciner, nachdem die Mediciner beider Arten vor ihrem Eintritte in das Sanitätscorps 6 Monate bei irgend einer Truppe mit Erfolg militärisch ausgebildet worden sind.

Auf wie umfänglichen Ersatz zu rechnen ist, hängt ab von der Zahl der auf den Hochschulen und den militärärztlichen Bildungsanstalten jährlich zur Endprüfung und zur Approbation gelangenden Mediciner, von deren Neigung und körperlicher Tauglichkeit.

Der einjährig-freiwillige Arzt ist derjenige militärdienstpflichtige und approbirte Arzt, welcher im Begriffe ist, seiner militärischen Dienstpflicht als Arzt zu genügen. Die Aerzte und die Universitäts-Studirenden, welche als einjährig-freiwillige Aerzte in das Sanitätscorps aufgenommen zu werden wünschen, werden während der ersten Hälfte ihrer einjährigen activen Dienstzeit zum Dienste mit der Waffe herangezogen. Zu diesem sechsmonatigen Waffendienste haben sich die Universitäts-Studirenden nach den allgemeinen Bestimmungen für Einjährig-Freiwillige bei irgend einer Truppe, auch beim Seebataillon oder der Matrosen-Artillerie, anzumelden. Die Universitäts-Studirenden dürfen dies in jedem Semester ihres Studiums thun, während die Zöglinge der militärärztlichen Bildungsanstalten von letzteren während des ersten Sommer-Semesters des Studiums behufs halbjähriger Ausbildung mit der Waffe dem General-Commando des Gardecorps überwiesen werden (§ 18 der Recr.-Ordn., §. 93 ff. der Ersatz-Ordn., §. 4—6 der Sanitäts-Ordn. mit Ausf.-Best. vom 9. April 1873, §. 21 der Marine-Ordn. v. 1883).

Nach dieser Dienstzeit erhalten diejenigen Aerzte, Studenten und Zöglinge, welche nach Führung, Diensteignung, Charakter und Gesinnung für würdig, sowie nach dem Grade der erworbenen Dienstkenntnisse für geeignet erachtet werden, dereinst die Stellung von militärischen Vorgesetzten im Sanitätsdienste zu bekleiden, vom militärischen Vorgesetzten hierüber ein Dienstzeugniss, welches zugleich als Führungsattest gilt und deshalb die etwa erlittenen schweren Bestrafungen enthalten muss. Wer dieses Dienstzeugniss beizubringen nicht im Stande ist, wird zum

Dienste als einjährig-freiwilliger Arzt nicht zugelassen, sondern muss sogleich die übrigen 6 Monate seiner activen Dienstzeit mit der Waffe weiter dienen. Zöglinge der militärärztlichen Bildungsanstalten können in solchem Falle aus der Anstalt entlassen werden (§§. 16 u. 21 der Recr.-Ordn., §§. 4 u. 6 der San.-Ordn.).

Erlangen approbirte Aerzte dieses Dienstzeugniss, so dürfen sie ihre sechsmonatige Dienstzeit als Militärärzte unmittelbar an ihre beendete Ausbildung mit der Waffe anschliessen (§. 21 der Recr.-Ordn., §. 5 der San.-Ordn.).

Erwerben Zöglinge einer militärärztlichen Bildungsanstalt das Dienstzeugniss, so werden sie nach Beendigung ihrer Studien durch den Generalstabsarzt der Armee behufs Ableistung ihrer allgemeinen Dienstpflicht — der einjährigen — als Unterärzte bei der Truppe angestellt, um hierauf an die Ableistung der allgemeinen Dienstpflicht die besondere für genossene Ausbildung anzuschliessen. Die besondere Dienstpflicht besteht darin, dass die Zöglinge des medicinisch-chirurgischen Friedrich-Wilhelm Institutes doppelt so lange, als sie diese Anstalt besuchen, activ zu dienen haben, während sich diese Dienstzeit für diejenigen, welche daselbst nur freien Unterricht genossen haben, auf die Hälfte verringert. Erwerben Universitäts-Studirende dieses Zeugniss, so dürfen sie den noch übrigen sechsmonatigen Dienst ebenfalls nicht sogleich beim Sanitätscorps fortsetzen, sondern müssen vorher die Approbation als Arzt erlangen (§. 13 u. §. 21 [2] der Recr.-Ordn., §§. 4 u. 5 der San.-Ordn.).

Behufs Erlangung der ärztlichen Approbation werden Universitäts-Studirende nach halbjähriger Dienstzeit mit der Waffe von ihrem Truppencommandeur „unter Vorbehalt" (d. h. unter Vorbehalt der Ableistung des Restes der activen Dienstpflicht) als „Lazarethgehilfen der Reserve" mittels Militärpasses und Ueberweisungsnationales dem Landwehrbezirkscommando, in dessen Bezirke sie ihren Aufenthalt nehmen und bei welchem (nämlich dem Bezirksfeldwebel) sich die Entlassenen innerhalb 14 Tagen nach der Entlassung anzumelden haben, zur Aufnahme in die Controle überwiesen und somit zur Reserve beurlaubt (§§. 14, 16 und 17 der Recr.-Ordn.).

Die so Entlassenen müssen den Rest ihrer activen Dienstpflicht spätestens im letzten Jahre ihrer Zugehörigkeit im stehenden Heere ableisten, also bis zum 1. Januar des 7. Jahres ihrer Dienstpflicht im stehenden Jahre sich bei der Landwehrbehörde, in deren Controle sie stehen, zum Wiedereintritt melden (§. 21 [4] der Recr.-Ordn.).

Aus Rücksichtsnahme auf das Studium dürfen die im 5. und 6. Semester befindlichen, unter Vorbehalt entlassenen Mediciner auf ihren Antrag für den Mobilmachungsfall bis zur Beendigung ihres 6. Semesters hinter die älteste Jahresclasse der Reserve zurückgestellt werden. Solche Anträge werden unter ausreichender Begründung, sowie unter Beifügung des Dienstzeugnisses und der Universitäts-Zeugnisse auf dem Sanitäts-Instanzwege zum 1. Juni und 1. December jeden Jahres dem Corpsarzte vorgelegt, welcher dieselben nach Vortrag beim General-Commando gegebenenfalls genehmigt. Die verfügte Zurückstellung wird in die Militärpässe eingetragen und bleibt auch beim Verziehen nach anderen Landwehrbataillons-Bezirken in Kraft, sofern die Fortsetzung der Studien nachgewiesen wird. Aus demselben Grunde darf für den Fall einer Mobilmachung oder ausserordentlichen Verstärkung des Heeres die Zurückstellung der in der Staatsprüfung begriffenen Mediciner bis zur Beendigung der Prüfung erfolgen (§. 21 [6] der Recr.-Ordn., Zusammenst. der Best. etc. im A.-V.-Bl., 1873, Nr. 12).

Nach Beendigung des 6. Semesters ihrer Studien dürfen die als Lazarethgehilfen unter Vorbehalt entlassenen Mediciner durch Vermittlung der Landwehrbehörde, in deren Controle sie stehen, bei dem Corpsarzte, unter Einreichung einer bezüglichen Bescheinigung seitens der Universität, beantragen für den Mobilmachungsfall in Stellen von Unterärzten verwendet zu werden. Im Falle der Genehmigung werden sie nunmehr in den Landwehr-Stammrollen und Standesnachweisen — vorbehaltlich ihrer späteren Ernennung — als Unterärzte geführt (§. 21 [5] der Recr.-Ordn.).

Unterlassen unter Vorbehalt entlassene Mediciner — sei es, dass sie die Prüfung nicht bestanden oder das Studium der Medicin aufgegeben haben etc. — sich nach ihrem Ausstande bis zum 1. Januar ihrer Dienstpflicht im stehenden Heere zum Wiedereintritt zu melden, so werden sie durch das Landwehrbezirks-Commando, ohne Rücksicht auf etwaige persönliche Wünsche, zum Dienste mit der Waffe, und zwar zum 1. April einberufen, um nach halbjährigem Dienste Beurlaubte ihrer Waffengattung zu werden (§. 21⁴ der Recr. Ordn., Zusammenst. der Best.).

Haben unter Vorbehalt entlassene Mediciner während ihres Ausstandes die ärztliche Approbation erlangt, so melden sie sich rechtzeitig mit Militärpass und Dienstzeugniss bei der Landwehrbehörde, das Armeecorps bezeichnend, bei welchem sie einzutreten wünschen, und wird dann vom Bezirks-Commando die Ueberweisung an den betreffenden Corpsarzt veranlasst, welcher demnächst die Ueberweisungsliste zurücksendet (Zusammenst. der Best.).

Solche Mediciner melden sich sodann zur Einstellung als einjährig-freiwillige Aerzte für den 1. April oder 1. October (Gesuche um ausserterminliche Einstellung unterliegen der Entscheidung des General-Commandos) bei dem Corpsarzte des Armeecorps, in dessen Dienstbereich sie einzutreten wünschen, unter Vorlegung des Approbationsscheines (oder einer Abschrift) und des Dienstzeugnisses. Sie haben zwar nicht die unbedingt freie Wahl der Garnison und des Truppentheiles, es werden jedoch ihre Wünsche in Beziehung auf die Garnison corpsärztlicherseits möglichst berücksichtigt, zumal wenn sie auf Beförderung zu dienen beabsichtigen (§§. 5 und 13 der San.-Ordn.).

Behufs Eintrittes in den activen Dienst melden sie sich mit dem Militärpasse bei der Landwehrbehörde, welche die Meldung im Militärpasse bescheinigt, ab und wiederum mit dem Militärpasse bei dem nächsten vorgesetzten Truppenarzte und dem Truppentheile an (§. 12 der Landw.-Ordn.).

Die Zöglinge militärärztlicher Bildungsanstalten haben neben ihrer allgemeinen Dienstpflicht als Einjährig-Freiwillige noch eine besondere für genossene Ausbildung zu erfüllen.

Die Capitulation kommt für die Ergänzung der Militärärzte nur insofern in Betracht, als sich diejenigen Aerzte, welche schon nach vierwöchentlicher ärztlicher Dienstzeit als active Unterärzte angestellt sein wollen, verpflichten müssen, ausser ihrer allgemeinen einjährigen Dienstpflicht noch mindestens ein Jahr im stehenden Heere als Arzt zu dienen (§. 6 der San.-Ordn.).

Das Dienstpflichtverhältniss der Mediciner, welche als Einjährig-Freiwillige ganz mit der Waffe gedient haben, richtet sich nach §§. 5, 12 und 24 der Sanitäts-Ordnung und Absatz 13 der Zusammenstellung der bez. Bestimmungen. Das Dienstpflichtverhältniss der Mediciner im Mobilmachungsfalle ist im §. 99⁴ der Ersatzordnung und im Absatz 1, 3, 4 und 13 der Zusammenstellung der bez. Bestimmungen näher bezeichnet.

Die Ergänzung des Lazarethgehilfenstandes geschieht nicht durch Beförderung von Krankenwärtern, sondern durch Uebertritt von Leuten der Waffe. Es werden nämlich Mannschaften der Truppen, welche mindestens 6 Monate lang militärisch ausgebildet worden sind, womöglich sich freiwillig melden und geistig genügend beanlagt sind, als Lazarethgehilfen-Lehrlinge in das Garnisonlazareth befehligt. Wenn dieselben nach einjährigem Unterrichte eine Sanitätsprüfung bestanden haben, werden sie auf Antrag durch ihre Commandobehörde zu Unterlazarethgehilfen des Sanitätscorps, falls etatsmässige Stellen offen sind, ernannt. Ausserdem findet die Ergänzung durch Capitulation statt, insofern in jedem Armeecorps höchstens die Hälfte aller etatsmässigen Lazarethgehilfen und höchstens 15% der letzteren von mehr als siebenjähriger Dienstzeit mit corpsärztlicher Zustimmung durch Capitulanten besetzt werden. (A.-Ver.-Bl. 1873, Nr. 18.)

Die Lazarethgehilfen der Marine ergänzen sich 1. aus Freiwilligen des Seebataillons und der Matrosen-Artillerie, 2. aus Capitulanten auch der Armee,

3. aus Gestellten, falls der Bedarf nicht anders gedeckt werden kann. Der Anwärter wird auf 6monatliche Probezeit in das Lazareth befehligt, unterrichtet und bei Eignung als Unterlazarethgehilfe eingestellt. Die Ausbildung erstreckt sich besonders mit auf Antiseptik, erste Hilfe, Kenntniss der Arzneistoffe und des Dispensirens. Die Oberaufsicht über diese Ausbildung führt der Marine Stationsarzt.

Die Ergänzung der Krankenwärter geschieht so, dass zu solchen Wärtern geeignete Militärpflichtige, und zwar womöglich freiwillig sich meldende, auszuheben sind, sofern der Bedarf nicht aus (mindestens ein Jahr gedient habenden) Leuten des stehenden Heeres zu decken ist. Die Dauer ihrer activen Dienstpflicht beträgt in der Regel zwei Jahre. Eine Ergänzung derselben durch Einjährig-Freiwillige ist nicht statthaft, und von den etatsmässigen militärischen Krankenwärtern werden nur 25% zur Capitulation zugelassen (A.-V.-Bl. 1884, Nr. 20 und Deutsch. mil. Zeitschr. 1884, H. 12, amtl. Beibl., pag. 94).

Zu Kriegszeiten werden ausser den Lazarethgehilfen und Krankenwärtern des Beurlaubtenstandes auch Mannschaften der Ersatzreserve I. Classe über den Etat eingezogen und ohne vorherige militärische Ausbildung den Reservelazarethen zugetheilt. Dieselben werden nach vollendeter Ausbildung als Krankenwärter in den Etat eingestellt und, wenn entbehrlich, für das Kriegsheer verwendet. Auch werden zur Deckung des Bedarfs an Pflegepersonal staatliche Annahmestellen für Civilpersonen errichtet (§§. 196 und 197 der Kr.-San.-Ordn.).

Um die Krankenträger für die Sanitäts Detachements und vier Hilfskrankenträger bei jeder Compagnie im Feld zu haben, werden zu Friedenszeiten bei jeder Infanterie- und Jäger-Compagnie jährlich zwei Mann des zweiten Dienstjahres für den Feld-Krankenträgerdienst voraus bestimmt und ausgebildet, ohne dass sie hierzu aus ihrer Compagnie ausscheiden. —

Das militärärztliche Officierscorps Oesterreichs ergänzt sich durch die Anstellung von Doctoren der gesammten Heilkunde in der Charge des Oberarztes, welche nach Vollendung ihres einjährig-freiwilligen Dienstes den militärärztlichen Beruf anstreben und den vorgeschriebenen Aufnahmebedingungen entsprechen. Zur Wahl des Jahres, in welchem Medicin Studirende diesen einjährigen Dienst leisten wollen, sind dieselben bis zum 1. October des Jahres, in welchem sie das 27. Lebensjahr vollenden, berechtigt; denjenigen aber, welche Aufschub bis zum genannten Jahre beanspruchen, jedoch den akademischen Doctorgrad nicht erlangt haben, ist die Zeit vom 1. October des Jahres, in welchem sie in das 25. Lebensjahr eintreten, bis zum Zeitpunkte des Dienstantrittes in die Gesammtdienstzeit nicht einzurechnen.

Die Einjährig-Freiwilligen, welche ihre Dienstzeit als Assistenzärzte ableisten und als solche nur Doctoren der Medicin, nicht der gesammten Heilkunde zu sein brauchen, werden zur Erlangung der für den Eintritt in das militärärztliche Officiercorps erforderlichen technischen Eignung während ihres Präsenzdienstes nach einer besonderen Vorschrift theoretisch und praktisch ausgebildet.

Für die Bewerbung um eine Oberarztstelle ist der Nachweis erhaltener militärärztlicher Ausbildung nöthig. Solche Aerzte können in den militärärztlichen Curs aufgenommen oder zu einer zwei bis dreimonatlichen Probedienstleistung in einem Garnisonsspitale zugelassen werden. Während letzterer erhalten sie monatlich 50 fl. Gehalt und 30 fl. Quartiergeld. Ein Austritt ist reversgemäss zeitigstens nach zweijähriger Dienstzeit statthaft.

Die zum Sanitäts-Hilfspersonale zählenden „militärärztlichen Eleven" treten, nachdem sie wenigstens zwei Semester Klinik als Studenten der Medicin besucht haben, als Einjährig-Freiwillige ein und werden bei einer Spitalsabtheilung im Sanitätsdienste geübt und für ärztliche Verrichtungen verwendet. Nach erfüllter Dienstpflicht treten sie als Reserve-Eleven aus der Linie aus. Vom Jahre 1869 bis 1876 sind ausser 60 Assistenzärzten insgesammt 1494 militärärztliche Eleven dem Präsenzdienste zugeführt worden.

Das neueste Mittel, die Lücken des militärärztlichen Officierscorps zu füllen, besteht seit einem bez. Kriegsministerial-Erlasse vom 15. Januar 1882 in Gewährung von Stipendien an geeignete Hörer der Medicin. Die Bedingungen zur Erlangung eines solchen Stipendiums sind folgende:

1. die Oesterreichische oder die Ungarische Staatsbürgerschaft,
2. ein Alter von höchstens 25 Jahren,
3. Nachweis erfüllter Stellungspflicht,
4. lediger Stand,
5. tadelloses Vorleben,
6. körperliche Kriegsdiensttauglichkeit (laut stabsärztlichem Zeugnisse),
7. Zeugnisse über die mit Erfolg abgelegten 3 naturhistorischen Vorprüfungen und ein Ausweis, dass der Anwärter als ordentlicher Hörer der Medicin mindestens 6 Semester an der Facultät zugebracht, namentlich die Vorlesungen über Physik, Chemie, Anatomie, Physiologie, allgemeine Pathologie und Therapie, pathologische Anatomie und Pharmakologie besucht und 2 Semester an den anatomischen Secirübungen theilgenommen hat,
8. ein rechtskräftiger Revers, womit sich der Aspirant, unbeschadet der noch zu erfüllenden Wehrpflicht, zu einer sechsjährigen Präsenzdienstleistung vom Tage seiner Anstellung als Oberarzt, eventuell auch zur Rückzahlung der auf ihn verwendeten Staatskosten verpflichtet.

Die Bewerber um diese Stipendien haben ihre Gesuche, denen die vorerwähnten Documente und ein endgiltiges Maturitätszeugniss beizulegen sind, beim Reichs-Kriegsministerium einzureichen. Jene Aspiranten, welche ein Zeugniss über das mit Erfolg bestandene erste medicinische Rigorosum beibringen, erhalten den Vorzug.

Im Laufe der Studien wird sich die Heeresverwaltung von dem Studienfortgange der Stipendisten durch Abhaltung von Colloquien unter Intervenirung des Chefs des militärärztlichen Officiercorps oder eines von ihm bestellten Vertreters Ueberzeugung verschaffen. Die Militärstipendisten tragen keine Uniform und sind in den ihre Eigenschaft als Stipendisten betreffenden Personalangelegenheiten an den Chef des militärärztlichen Officiercorps gewiesen, welcher behufs ihrer Ausbildung im Militärsanitätsdienste die erforderlichen Anträge stellt.

Nach Erlangung des Doctorats der gesammten Heilkunde, sowie der Ausbildung im Militärspitals- und Truppendienste, wozu den Militärstipendisten nach Vollendung der medicinischen Studien ein Maximaltermin von 14 Monaten eingeräumt wird, werden dieselben sofort als Berufsärzte im k. k. Heere angestellt und erhalten in diesem Falle einen Equipirungsbeitrag von 120 fl.

Wer wegen ungenügenden Studienfortganges oder unangemessenen Betragens des Stipendistengenusses für verlustig erklärt wird, oder wer sich der eingegangenen Dienstverpflichtung entzieht, hat die auf ihn verwendeten Staatskosten dem Aerar zurückzuerstatten.

Wie sich die Aerzte der k. k. Kriegsmarine ergänzen, geht aus folgendem Erlasse des Reichs-Kriegsministeriums vom April 1886 hervor:

„In die k. k. Kriegsmarine werden Doctoren der gesammten Heilkunde, welche die Staatsbürgerschaft der österreichisch-ungarischen Monarchie und das Diplom einer inländischen Universität besitzen, ferner nicht über 32 Jahre alt, vollkommen gesund, ledig und der deutschen Sprache sowohl in Wort als auch in Schrift mächtig sind, als provisorische Corvettenärzte mit dem Jahresgehalt von 900 fl., dem Subsistenzbeitrage von 10 fl. monatlich und den sonstigen bei der Kriegsmarine für Officiere der gleichen Diätenclasse (zehnte) normirten Nebengebühren aufgenommen.

Bewerber um diese Aufnahme haben ein eigenhändig geschriebenes Gesuch an das k. k. Reichs-Kriegsministerium (Marinesection) in Wien zu richten und demselben nachfolgende Nachweise beizuschliessen:

a) den Heimatschein,
b) das Diplom im Originale oder in beglaubigter Abschrift,

c) den Tauf- oder Geburtsschein,

d) ein von einem k. k. Stabsarzte ausgestelltes Zeugniss über die Tauglichkeit für den Seekriegsdienst,

e) ein von der politischen oder polizeilichen Behörde ausgestelltes Zeugniss über das tadellose Vorleben,

f) das von der zuständigen politischen Behörde ausgestellte Eintrittscertificat oder den Erweis des etwaigen militärdienstlichen Verhältnisses,

g) im Falle der Minderjährigkeit die legalisirte schriftliche Zustimmung des Vaters oder der Vormundschaft zum Eintritte in die Kriegsmarine, endlich

h) den nach dem Dienstreglement für die Kriegsmarine Punkt 45 (für das k. k. Heer Punkt 44) ausgestellten Revers, welcher von einer politischen oder von der betreffenden militärischen Behörde legalisirt zu sein hat.

Die einem militärdienstlichen Verhältnisse angehörenden Bewerber haben ihre Gesuche im vorgeschriebenen Dienstwege und unter Anschluss der Nachweise *b), d), e), f)* und eventuell auch *h)* zur Vorlage zu bringen.

Bewerber, welche befriedigende Spitalsdienste nachweisen, erhalten bei der Aufnahme den Vorzug.

Die Ernennung zum effectiven Corvettenarzte erfolgt nach einer einjährigen zufriedenstellenden Probedienstleistung in einem k. k. Marinespitale und an Bord ausgerüsteter Kriegsschiffe, wenn gegen die definitive Eintheilung in den Stand des marineärztlichen Officiercorps keine anderen Hindernisse obwalten.

Für die aus dem Civile eintretenden oder noch dem Mannschaftsstande angehörenden Aerzte ist ein Equipirungsbeitrag von je 200 fl. und für die aus dem k. k. Heere oder aus der k. k. oder k. ungarischen Landwehr aufgenommenen Militärärzte ein Equipirungsbeitrag von je 120 fl. ausgeworfen; in beiden Fällen wird die eine Hälfte bei der Aufnahme, die andere jedoch erst nach der Ernennung zum effectiven Corvettenarzte ausgezahlt."

Im Mobilisirungsfalle wird der Bedarf an Militärärzten wie folgt, gedeckt:

a) durch definitive Eintheilung der im Präsenzdienste stehenden Assistenzärzte;

b) durch Einberufung der in der Reserve befindlichen Militärärzte mit Officiersrang;

c) durch Anstellung von Personen des Soldatenstandes, welche graduirte Aerzte sind, als Assistenzärzte;

d) durch Anstellung solcher graduirter Civilärzte, welche im Mobilisirungsfalle freiwillig als Militärärzte auf Mobilitätsdauer in das k. k. Heer einzutreten wünschen;

e) durch Verwendung der Unterärzte in der Reserve, beziehungsweise Ernennung von activen Personen des Soldatenstandes, welche diplomirte Wundärzte sind, zu Unterärzten;

f) durch Activirung von Militärärzten des Ruhestandes und des Verhältnisses „ausser Dienst" auf Mobilitätsdauer;

g) durch Verwendung von Civilärzten, welche sich mit Beibehalt ihrer Eigenschaft als Civilärzte zum Militärdienste bereit erklären oder auf Grund des §. 18 des Wehrgesetzes im Kriegsfalle zur gleichen Dienstleistung herangezogen werden können;

h) durch Verwendung geeigneter militärärztlicher Eleven (Assistenzarzt-Stellvertreter) zu minderen ärztlichen Dienstleistungen.

Die Ergänzung der Sanitätstruppe vollzieht sich:

1. durch Rekruten aus allen Landestheilen; besonders werden Leute mit einer dem Sanitätsdienste verwandten Berufsart auf ihren Wunsch der Sanitätstruppe zugetheilt; sie müssen kräftig und bildungsfähig sein;

2. durch Versetzung von Soldaten aus anderen Truppenkörpern, und zwar:

a) auf eigenes Ansuchen, wenn diese Soldaten sittliches Verhalten und Vorliebe für den Sanitätsdienst aufweisen,

b) im Wege der Superarbitrirung, nicht über $^1/_6$ des Standes der Sanitätstruppe,

c) durch Einjährig-Freiwillige.

Die Unterofficiere der Sanitätstruppe werden durch avancirende Sanitätssoldaten oder durch Ueberweisung aus anderen Truppentheilen ergänzt.

Die Blessirten- und Bandagenträger ergänzen sich durch geeignete, im 2. Dienstjahre stehende Leute der Infanterie und Jäger. —

Jeder Bewerber um Anstellung im Sanitätsofficiercorps des Englischen Heeres hat zwei vom Hauptmedicinalrath beglaubigte Zeugnisse über seine Berechtigung zur Ausübung der Medicin und Chirurgie vorzulegen, und muss zur Zeit seiner Anstellung als Arzt approbirt sein; auch darf er das Alter von 28 Jahren nicht überschritten haben. Zweimal jährlich findet öffentliche Bewerbung um Zulassung geeigneter Candidaten statt. Jeder Surgeon on probation wird bei seiner Anstellung einer grösseren Station zur Erlernung des Lazarethdienstes überwiesen, bis zur Eröffnung des nächsten Studiencurses an der Army medical school. Nach Zurücklegung eines solchen Curses und nach Ablegung einer Prüfung, und nachdem sich der Generaldirector überzeugt hat, dass der junge Arzt sich nach Kenntnissen und Charakter zur Anstellung als Sanitätsofficier eignet, wird derselbe zum Surgeon ernannt.

Das Medical-staff-corps ergänzt sich durch freiwilligen Uebertritt von Unterofficieren und Soldaten der Truppe, oder durch Anwerbung von Rekruten. Jene müssen ausgedient haben, oder sie dürfen für den Waffendienst nicht tauglich, aber sollen vom Regimentscommandeur empfohlen sein. Diese Rekruten werden probeweise auf 6 Monate eingestellt, und, falls sie sich nicht bewähren, entlassen.

Die Feld-Krankenträger-Compagnien ergänzen sich aus dem Medical-staff-corps. —

Die Ergänzung des Französischen Sanitätscorps ist, trotzdem dass Frankreich gegen 26.000 Aerzte, von allen Ländern die meisten, zählt, mit besonderen Schwierigkeiten verbunden. Noch immer fehlen gegenüber dem niedrigen Etat über 100 Aerzte. Dadurch ist das Decret des Präsidenten vom 1. October 1883, betreffend die militärärztlichen Bildungsanstalten zu Nancy und Bordeaux und die Applicationsschule zu Paris veranlasst.

Civilärzte können nach der Bestimmung vom 10. Januar 1884 mit dem Grade eines Aide-major 2. Classe in die Reserve oder Territorialarmee übernommen werden. Die Befähigung hierzu ist vom 1. Januar 1885 ab durch eine Prüfung darzulegen.

Der Ersatz der Infirmiers régimentaires geschieht durch Auswahl freiwillig sich Meldender der Truppe; die besseren derselben können Aides de santé (infirmiers de visite) werden. Bei der Aushebung werden die Infirmiers du service des hôpitaux für eine der Compagnien de santé angesetzt und gelangen unmittelbar bei derselben zur Einstellung. — Die Brancardiers werden jährlich ausgehoben, und können solche mit ihrer Zustimmung von den Directeurs de santé in die Classe der Infirmiers übernommen werden. —

Ergänzung des Italienischen Heeres-Sanitätspersonals: Jedem die Vorbedingungen des einjährig-freiwilligen Dienstes Erfüllenden steht der Eintritt in das Sanitätscorps und die Wahl der Sanitäts-Compagnie offen — eine Einrichtung, welche namentlich der Italienische Priesterstand für sich wahrnimmt. Approbirte Aerzte können in das Sanitäts-Officiercorps eintreten.

Die Sanitäts-Compagnie ergänzt sich:

a) aus Mannschaften, welche als solche für das Sanitätscorps ausgehoben werden, ohne die Möglichkeit des Eintrittes in das Sanitäts-Officiercorps,

b) aus Einjährig-Freiwilligen, welche dem ärztlichen Berufe nicht angehören,

c) aus dienstpflichtigen Aerzten, welche die Bedingungen nicht erfüllen, an welche die spätere Ernennung zum Sanitätsofficier gebunden ist.

Was die Aushebung *(a)* anlangt, so werden für den Dienst als spätere Lazarethgehilfen-Lehrlinge hauptsächlich Studenten, Apotheker, Droguisten etc. ausgewählt, für den Dienst als Krankenwärter freiwillig sich meldende Hospitaldiener, Arbeiter etc., für den Dienst als Krankenträger (einschliesslich als Küchenpersonen und Burschen) beliebige Arbeiter, Diener, ausschliesslich der Studenten und besitzenden Berufsclassen.

Das nicht zum Sanitätscorps zählende Unterpersonal der Truppen — caporale ajutante di sanità und die Truppen Krankenträger — wird dem 2. Jahrgange der Truppen selbst entnommen und verbleibt bei diesen. —

Die Ergänzung des Russischen Heeres-Sanitätspersonals, und zwar der Aerzte (deren es — Dr. med. — in Russland überhaupt kaum 13.000 geben mag), vollzieht sich hauptsächlich mit Hilfe einer militärmedicinischen Akademie in Petersburg und mittelst der Hochschulen. An letztere vertheilt es Staatsstipendien zur Heranbildung von Aerzten überhaupt. Diese Stipendien erstrecken sich an den Universitäten in Moskau, Dorpat, Kasan, Charkow und Kiew auf 320 Plätze mit je 300 Rubeln. Zu diesem Zwecke erhält das Ministerium für Volksaufklärung jährlich 50.046 Rubel aus dem Staatsschatze; den Rest — 55.954 Rubel — hat das Ministerium den erledigten Staatsstipendien anderer nicht medicinischer Facultäten zu entnehmen.

Die auf eigene Kosten studirenden Mediciner der Universitäten Moskau, Kasan, Charkow und Kiew sind, wenn sie sich entschliessen, durch 2 Jahre im Heere oder im Ministerium des Innern zu dienen, von allen Universitätslehrgeldern befreit. Dieselben erhalten bei ihrem Eintritte in den Dienst als Gratification das Jahresgehalt für die Aerzte 6. Classe, die chirurgischen Tascheninstrumente und ein Ophthalmoskop. Die Staatsstipendisten aber sind verpflichtet, im Heere oder im Ministerium des Innern für jedes Stipendienjahr $1\frac{1}{2}$ Jahr zu dienen und empfangen beim Dienstantritte einen Equipirungsbeitrag von 100 Rubeln und die oben erwähnten Instrumente.

Die Anstellung von Militärärzten jüdischen Glaubens ist eine bedingte und beschränkte. Für den Krieg hat Russland einen Vorrath von Aerzten in der Ersatzreserve, zu welcher alle Aerzte, welche nicht activ dienen, 15 Jahre lang gehören.

Für die Ergänzung des Sanitäts-Unterpersonals giebt es besondere Anstalten, und zwar in Petersburg seit 1869, in Moskau seit 1870, Kiew seit 1871. Diese Schulen für „Feldscheri" stehen mit den dortigen Militärlazarethen in Verbindung und nehmen zusammen 600 Zöglinge auf. Die letzteren werden aus den jungen Soldaten gewonnen und müssen ein sogenanntes Progymnasium (vierclassige Mittelschule) hinter sich oder eine entsprechende Prüfung abgelegt haben. Andererseits werden den Heilanstalten Soldaten aus Reih und Glied zur Ausbildung überwiesen. Die Hospitaldiener ergänzen sich aus den zum Waffendienste unfähigen Soldaten. Die Sanitare werden ähnlich wie die deutschen Krankenträger ergänzt. —

In den Nordamerikanischen Freistaaten dürfen die Anwärter für eine militärärztliche Stelle nicht unter 21 und nicht über 28 Jahre alt sein, müssen gesund und an einer anerkannten medicinischen Schule gebildet und graduirt worden sein. Sie haben vor einem Prüfungsausschusse zu erscheinen, welcher ihre körperliche Eignung, die Kenntnisse in der allgemeinen Wissenschaft prüft, ihr medicinisches Wissen, sowie die erlangten Fertigkeiten in den Hauptzweigen der Medicin und Chirurgie untersucht und das Vertrautsein des Anwärters mit den der Medicin verwandten Zweigen erforscht. Es wird bei dieser Prüfung ähnlich wie bei derjenigen der Englischen Anwärter verfahren. —

Rechtsstellung und Verpflegung des Heeres-Sanitätspersonals.

Im Deutschen Heere, und zwar im grösseren Theile desselben, im Preussischen, wurde 1808 den Aerzten des Heeres militärischer Rang gegeben und den Obermilitärchirurgen der Rang der Officiere. Nachdem andere deutsche Contingente

mit der Bildung eines Sanitätscorps vorgegangen waren, geschah dies für Preussen im Jahre 1868, wo alle Militärärzte in ein solches zusammengefasst wurden. Im Jahre 1873 aber wurden die Deutschen Aerzte mit den Lazarethgehilfen und Krankenwärtern in Sanitätscorps vereinigt, in welchen die im Officierrang stehenden Aerzte das Sanitäts-Officiercorps bilden. Jetzt zählen die Mitglieder der Deutschen Sanitätscorps zu den Personen des Soldatenstandes; ebenso die Krankenträger und Hilfskrankenträger. Dagegen gehören zum Beamtenstande, und zwar zu den Oberbeamten der Oberstabsapotheker, der Corpsstabsapotheker, der Oberapotheker, die Lazarethinspectoren und die Feldlazarethrendanten, zu den Unterbeamten die Unterapotheker, die einjährigfreiwilligen Pharmaceuten, die Instrumentmacher und Apothekenhandarbeiter.

Die militärischen Rangclassen sind vertreten, und zwar die Generalität durch den Generalstabsarzt mit Generalmajorsrang (der Generallieutenantsrang ist nicht selbstverständlich, sondern an die jeweilige Persönlichkeit geknüpfte Auszeichnung), die Stabsofficiere durch die Generalärzte I. und II. Classe (mit Oberst- und Oberstlieutenantsrang) und durch die Oberstabsärzte I. Classe mit (Majorsrang), die Hauptleute sind es durch die Oberstabsärzte II. Classe und Stabsärzte, und die Subalternofficiere durch die Assistenzärzte I. und II. Classe.

Die Porteépée-Unterofficiere des Sanitätscorps sind die Unterärzte und einjährig freiwilligen Aerzte (im Sinne §. 65 des Reichspensionsgesetzes zum Range der Feldwebel gehörig); die Unterofficiere ohne Porteépée sind die Oberlazarethgehilfen und Lazarethgehilfen. Endlich versteht man unter Gemeinen die Unterlazarethgehilfen (mit Gefreitenrang), die Lazarethgehilfen-Lehrlinge und die Krankenwärter.

Was die Beförderungsbestimmungen für das Sanitätscorps anlangt, so begegnet man von unten anfangend zuerst den Militärkrankenwärtern mit ihrer Beförderungsunfähigkeit. Dieselben bleiben während ihrer zweijährigen activen Dienstzeit Gemeine ohne Chargenabzeichen; und selbst wenn sie capituliren, ändert sich hierin nichts, als dass sie etwa den Gefreitenknopf erhalten dürfen. Zu Unterofficieren des Sanitätscorps, d. h. zu Lazarethgehilfen, werden sie nicht befördert.

Zu Lazarethgehilfen werden Mannschaften der Truppen befördert, welche mindestens 6 Monate lang völlig militärisch ausgebildet worden sind, womöglich sich freiwillig zum Sanitätsdienste melden, nach ihrem bisherigen Verhalten zu schliessen, eine gewisse Eignung besitzen und als Lazarethgehilfen-Lehrlinge kürzestens ein Jahr lang Unterricht im Garnisonlazareth mit Erfolg genossen haben. Sind sie ungenügend befähigt oder führen sie sich schlecht auf, so werden sie in den Frontdienst zurückgestellt (Armee-Verordn.-Bl. 1876, pag. 77). Nach diesem Unterrichte werden sie seitens ihres oberen Arztes einer Prüfung auf Urtheilsfähigkeit, Schulbildung und technische Fähigkeiten unterworfen und nun nach bestandener Prüfung, wenn die etatsmässige Stellenzahl es erlaubt, durch ihre Commandobehörde zu Unterlazarethgehilfen (mit Gefreitenrang) ernannt. Eine vor den Abschluss der Ausbildungszeit fallende Ernennung ist nur ganz ausnahmsweise im dringlichsten Bedarfsfalle statthaft (Friedens-Lazarethreglement, pag. 502, Friedens-Geldverpfl.-Regl. §. 16).

Die Beförderung von activen Unterlazarethgehilfen zu Lazarethgehilfen mit Unterofficiersrang erfolgt nach Massgabe der Führung und Befähigung. Unterlazarethgehilfen, welche auf Grund der jährlichen Bestimmungen über die Uebungen des Beurlaubtenstandes zur Einziehung in Garnisonlazarethe gelangen, können, sofern sie sich bei guter Führung durch hervorragende Leistungen und Kenntnisse besonders hervorthun, auf Vorschlag des Corpsarztes durch die Infanterie-Brigade nach abgeleisteter Uebung zu Lazarethgehilfen befördert werden. Die Zahl der Beförderten darf jedoch nicht mehr als 10% der von jedem Armeecorps im Ganzen eingezogenen Unterlazarethgehilfen betragen (Armee-Verordn.-Bl. 1884, Nr. 20 und Deutsche mil. Zeitschr. 1884, Nr. 12). Die Unterlazarethgehilfen der Marine

haben zur Feststellung der Eignung zum Lazarethgehilfen nach 1—1½jähriger Dienstzeit als Unterlazarethgehilfen eine Prüfung abzulegen, über deren Ausfall der unterrichtende Oberarzt ein Zeugniss ausstellt; zur Capitulation aber wird mit Rücksicht auf den Kriegsbedarf nur die bessere Hälfte zugelassen.

Die Beförderung von activen Lazarethgehilfen zu Oberlazarethgehilfen mit Sergeantrang erfolgt nach 7jähriger Dienstzeit. Rücken jüngere oder ebenso alte Unterofficiere ihres Truppentheils in etatsmässige Sergeantenstellen auf, so dürfen (vergl. Armee-Verordn.-Bl. 1878, pag. 193) Lazarethgehilfen schon vor vollendeter 7jähriger Dienstzeit zu Oberlazarethgehilfen befördert werden und die entsprechenden Gebührnisse erhalten. Schreiber und Rechnungsführer dürfen zwar zu Vicefeldwebeln, beziehungsweise Vicewachtmeistern über die Etats dieser Chargen (wenn auch ohne Gewährung des Mehrbetrages der Gebührnisse dieser Chargen) befördert werden, auf Lazarethgehilfen aber, welche als Schreiber oder Rechnungsführer dienstleisten, findet diese Bestimmung keine Anwendung. Noch bedarf es der Hervorhebung, dass die ernennende Behörde immer die nächsten mit mindestens der Disciplinar-Strafgewalt eines Regiments-Commandeurs beliehenen Vorgesetzten desjenigen Truppentheils sind, zu dessen Etatsstärke die Sanitätspersonen gehören.

Lazarethgehilfen, die als solche 5 Jahre vorzüglich gut gedient haben, können — ohne Prüfung — auf Grund der ihnen von den vorgesetzten Militärärzten ertheilten dienstlichen Zeugnisse als geprüfte Civil-Heildiener sich niederlassen und sich als solche bezeichnen (§. 74 der Dienstanweisung von 1877).

Die Beförderung der Aerzte ist an zahlreiche Bedingungen geknüpft, deren Erfüllung schon vom Anfange der Dienstzeit an anheben muss.

Diese Bedingungen sind folgende:

1. Einjährig-freiwillige Aerzte treten nach Vollendung ihrer activen Dienstzeit als Unterärzte in den Beurlaubtenstand über und erhalten bei der Entlassung aus dem activen Dienste vom Corpsarzte Militärpass, Führungs- und Qualificationsattest, welches letztere sich darüber auslässt, ob die Unterärzte während ihrer Dienstzeit zur Beförderung im Sanitätscorps sich geeignet gezeigt haben (§§ 5 und 27 der Sanitätsordnung; Ausführungsbestimmungen hierzu; §§ 16 [2, 4, 6] der Recrutirungsordnung).

2. Wollen aber freiwillige Aerzte auf Beförderung im Sanitätscorps dienen, so dürfen sie schon nach vierwöchiger Dienstzeit von dem Corpsarzte zur Anstellung als Unterärzte des activen Dienststandes in Vorschlag gebracht werden. Da ihnen jedoch durch diese Anstellung Anspruch auf das Gehalt etc. ihrer Charge erwächst, so haben sie, bevor ihre endgiltige Anstellung erfolgt, sich in einem Capitulationsprotokolle zu verpflichten, ausser ihrer allgemeinen einjährigen Dienstpflicht noch mindestens ein Jahr im stehenden Heere als Arzt zu dienen (§. 6 der Sanitätsordnung; Ausführungsbestimmungen hierzu).

3. Die ernannten Unterärzte des activen Dienststandes, welche von jetzt ab überall verwendet werden können, wo der Bedarf an Aerzten sich geltend macht, dürfen nach dreimonatlicher Dienstzeit bei der Truppe, auf Antrag des rangältesten ärztlichen Vorgesetzten — d. i. des Regimentsarztes oder (bei selbstständigen Bataillonen) des Bataillonsarztes oder (bei der Marine) des ältesten Oberarztes des Marinetheiles und nach eingeholter schriftlicher Genehmigung des Commandeurs des Truppentheiles, durch den betreffenden Divisionsarzt, beziehungsweise Marinestationsarzt zur Wahl zum Assistenzarzte vorgeschlagen werden, falls sie vom Commandeur und Arzte des Truppentheiles für geeignet zur Beförderung erachtet werden (§. 7 der Sanitätsordnung; Ausführungsbestimmungen hierzu).

4. Zur Grundlage für die Beurtheilung der Würdigkeit der zu Wählenden dient neben der Erklärung des Truppencommandeurs ein Zeugniss des Regimentsarztes, welches sich dahin auszulassen hat, dass die Vorgeschlagenen sowohl ihrer Führung und Dienstapplication, als auch ihrer, den Ansichten der Standesgenossen entsprechenden moralischen Eigenschaften halber zur Beförderung pflicht-

mässig empfohlen werden (§§. 7 bis 11 der Sanitätsordnung; Ausführungsbestimmungen hierzu).

5. Mediciner, welche ihrer allgemeinen Dienstverpflichtung als Einjährig-Freiwillige ganz mit der Waffe genügt haben, dürfen nach erlangter ärztlicher Approbation jederzeit durch ihre Landwehrbehörde bei dem Corpsarzte des betreffenden Armeecorps ihre Ernennung zu Unterärzten des Beurlaubtenstandes beantragen. Ob solchen Anträgen stattzugeben, richtet sich wesentlich nach den Zeugnissen, welche diese Mediciner in ihrem activen Militärverhältnisse erworben haben (§. 5 der Sanitätsordnung).

6. Unterärzte des Beurlaubtenstandes können das für die Wahl zum Assistenzarzte erforderliche Zeugniss des Regiments- etc. Arztes (vergl. Punkt 4) entweder durch eine freiwillige sechswöchentliche Dienstleistung als Unterarzt mit Gehalt bei einem Truppentheile erwerben, oder bei einer in Folge der Dienstverpflichtung stattgehabten Einziehung. Das Nöthige beantragen sie durch die Landwehr-Behörde (§. 12 der Sanitätsordnung).

7. Die Wahl zum Assistenzarzte (welcher übrigens die Aerzte, die ihrer Dienstpflicht mit der Waffe genügt haben und dem Beurlaubtenstande als Officiere angehören, nicht unterworfen sind) erfolgt in einer durch den Divisionsarzt anzuberaumenden Versammlung der in seiner Garnison befindlichen Sanitätsofficiere der Division, sowie der Aerzte der nicht im Divisionsverbande stehenden Truppentheile, Behörden etc. (§§. 8 und 12 der Sanitätsordnung).

8. In der Marine bilden die Aerzte bei den Marinestationen einen gemeinsamen Wahlverband, und leitet der älteste Marine-Stationsarzt die Wahl (§. 8 der Sanitätsordnung).

9. Ueber den Verlauf der Wahlverhandlung ist ein Protokoll aufzunehmen. Die ausserhalb des Wahlortes garnisonirenden Sanitätsofficiere der Division haben ihre Stimme schriftlich, zustimmenden Falles durch Vollziehung des Wahlprotokolls abzugeben (§. 8 der Sanitätsordnung).

10. Durch die Wahl erklären die Sanitätsofficiere der Division, dass sie den Vorgeschlagenen für würdig erachten, in ihre Mitte zu treten (§. 9 der Sanitätsordnung).

11. Die Ernennung zum Sanitätsofficier, und zwar zum Assistenzarzt II. Classe, findet auf Vortrag des Kriegsministeriums durch Allerhöchste Verfügung unter Verleihung eines Patentes statt. Der Ernannte tritt nun in den Rang des Secondelieutenants und in den Genuss der allgemeinen Officiersrechte: Gebührnisse seiner Charge, Soldat aus Reih und Glied als Bursche, Ehrenbezeugungen von einzelnen Mannschaften, Posten und deren Ablösungen, Vorgesetztenverhältniss gegenüber den Unterofficieren und Soldaten, sowie in Lazarethen gegenüber den Beamten und Wärterpersonal, Strafgewalt in den mit letzterer verbundenen Stellungen etc. (§§. 13 bis 17 der Sanitätsordnung).

12. Bei den Vorschlägen zum Aufrücken der activen Militärärzte in höhere Chargen und Dienstleistungen ist möglichst die Anciennetät zu berücksichtigen; das Avancement ausser der Tour ist nur für Aerzte des Dienststandes und nur in besonders begründeten Fällen in Antrag zu bringen (§ 22 der Sanitätsordnung).

13. Assistenzärzte des Beurlaubtenstandes dürfen nur dann zur Beförderung in Vorschlag gebracht werden, wenn sie entweder einen dreiwöchigen Cursus in der chirurgischen Anatomie und in den Operationsübungen durchgemacht oder bei einer in Folge der Dienstverpflichtung stattgehabten Einziehung ihre Qualification zur höheren Charge dargethan haben (Armee-Verordn.-Bl. 1880, Nr. 14, pag. 151).

14. Die Assistenzärzte des Beurlaubtenstandes werden nach erfüllten Bedingungen (Punkt 13) in den Grenzen des Etats des mobilen Heeres zur Beförderung gleichzeitig mit ihrem im activen Dienste befindlichen Hintermanne vorgeschlagen (§. 24 der Sanitätsordnung).

15. Die Stabsärzte des Beurlaubtenstandes werden nach erfüllten Bedingungen (Punkt 16) in gleicher Weise wie die Assistenzärzte (Punkt 14) zur Beförderung vorgeschlagen (§. 24 der Sanitätsordnung).

16. Für die Ernennung zum Oberstabsarzte ist die Ablegung einer specifisch-militärärztlichen Prüfung Bedingung. Der Zeitpunkt, zu welchem diese Prüfung bestanden worden ist, hat auf die Anciennetät, also auf die Beförderung zum Oberstabsarzte keinen Einfluss. Aerzte, welche der Prüfungsanforderung nicht entsprechen, verzichten dadurch auf ihre Beförderung zum Oberstabsarzt (§. 22 der Sanitätsordnung). — Die einschlagenden Prüfungsvorschriften vom 12. Juni 1881 (welche sich übrigens für das bayerische und sächsische Contingent nach deren Verwaltungsselbständigkeit modeln) finden sich verzeichnet im Armee-Verordn.-Bl. 1881, Nr. 17 und im amtlichen Beiblatt der Deutschen mil. Zeitschr. 1881, Heft 8, 12 und 1886, Heft 8.

Das Sanitätscorps steht in seinen Rechten und Pflichten neben dem Officierscorps der Armee, beziehungsweise der Marine. Innerhalb des Sanitäts-Officierscorps finden die für die speciellen Rang- und Dienstverhältnisse der Officiere giltigen Vorschriften etc. eine entsprechende Anwendung, nicht aber hinsichtlich des zu den Officieren der Armee, beziehungsweise der Marine bestehenden dienstlichen Verhältnisses (§. 1 der Sanitätsordnung).

Die Sanitätsofficiere sind Vorgesetzte der Unterofficiere und Soldaten, sowie in den Lazarethen Vorgesetzte des Beamten- und Wärterpersonals. Sobald ein Unterarzt in unmittelbare dienstliche Beziehung zu den vorgenannten Militärpersonen gesetzt wird, tritt auch er zu denselben in ein Vorgesetztenverhältniss (§. 15 der Sanitätsordnung); damit ist jedoch eine Unterstellung der Feldwebel, Vice-Feldwebel und Portepée-Fähnriche unter die Unterärzte nicht beabsichtigt (Verordnung vom 20. August 1873, Armee-Verordn. Bl. 1877, Nr. 6, Beilage).

Den Sanitätsofficieren gebühren, sobald sie in Uniform erscheinen — und dies müssen sie stets im Dienste, während sie sich ausser dem Dienste der Civilkleidung bedienen dürfen, um in der Ausübung der Civilpraxis weniger beschränkt zu sein (§. 29 der Sanitätsordnung) — von einzelnen Mannschaften, Posten und deren Ablösungen, dieselben militärischen Ehrenbezeugungen wie den Officieren des entsprechenden Ranges (§. 15 der Sanitätsordnung). Unterärzte und einjährig freiwillige Aerzte sind als Unterofficiere, welche das Seitengewehr der Officiere tragen, von allen übrigen Unterofficieren beim Begegnen militärisch zu grüssen, aber auch zum Honneur des Frontmachens verpflichtet (Armee-Verordn.-Bl. 1885, Nr. 3).

Ferner werden den Sanitätsofficieren Soldaten aus Reihe und Glied als Burschen gestellt (§. 14 der Sanitätsordnung), und zwar den regimentirten Sanitätsofficieren seitens ihres Truppentheiles und den nicht regimentirten, z. B. den Corps- und den Garnisonärzten, seitens des Garnisoncommandos; diese Burschen sind nach dem Ermessen der Compagnie insoweit zum Dienste heranzuziehen, als es zu ihrer Ausbildung erforderlich ist. Dagegen sind die Burschen der im Stabsofficierrang stehenden, sowie der dienstlich berittenen und der nicht regimentirten, beziehungsweise von ihren Truppentheilen abcommandirten Sanitätsofficiere der niederen Chargen vollständig dienstfrei; dies schliesst jedoch nicht aus, dass diese Mannschaften in grösseren Garnisonen monatlich einmal zu einem Löhnungsappell auf längstens 2 Stunden herangezogen werden.

Ein weiteres, den älteren Sanitätsofficieren des activen Dienststandes zukommendes Recht ist das, dass dieselben nach 25jähriger vorwurfsfreier Dienstzeit zur Verleihung des Dienstkreuzes in Vorschlag zu bringen sind.

Ferner steht den Militärärzten in bestimmten Grenzen das Recht der Beurlaubung Untergebener zu. Die einschlagenden Bestimmungen sind folgende:

Sämmtliche Militärärzte aller Grade können nur mit Genehmigung ihrer Militärvorgesetzten beurlaubt werden. Diese Genehmigung zur Nachsuchung eines Urlaubes haben die Militärärzte bei dem nächsten militärischen Vorgesetzten

einzuholen. Dieser kann bei grösserer Entfernung des militärärztlichen Vorgesetzten und in dringenden Fällen dem untergebenen Militärarzt auch den Antritt des nachgesuchten Urlaubes auf eigene Verantwortung gestatten (§. 30 der Sanitätsordnung und Ausführungsbestimmungen hierzu). Auch darf der militärische Vorgesetzte einen Urlaub bis zu 3 Tagen bewilligen, wenn der nächste militärärztliche Vorgesetzte nicht am Orte sich befindet, und erhält der vorgesetzte Militärarzt in diesem Falle nur Meldung vom Antritt des Urlaubes (Armee-Verordn. Bl. 1879, pag. 226). Andernfalls aber sind die Urlaubsgesuche an den nächsten militärärztlichen Vorgesetzten zu richten und haben die Angabe zu enthalten, dass der nächste Militärvorgesetzte (höhere Vorgesetzte kommen hierbei nicht in Betracht, Armee-Verordn. Bl. 1877, Nr. 6, Beilage) keine Bedenken gegen das Gesuch erhoben habe; bei oberen Militärärzten auch die Anzeige, in welcher Weise sie für ihre Vertretung gesorgt haben (§. 31 der Sanitätsordnung).

Bezüglich der Urlaubsdauer setzen die Urlaubsbestimmungen vom 23. October 1879 (Armee-Verordn.-Bl. 1879, Nr. 24) Folgendes fest:

Sanitätsofficiere (mit Ausnahme derjenigen des Kriegsministeriums), Unterärzte und einjährig-freiwillige Aerzte erhalten Urlaub:

vom Generalarzt der Armee bis zu 3 Monaten,

von dem Corps-Generalarzte, beziehungsweise dem Subdirector des Friedrich-Wilhelms-Institutes bis zu 1 Monat,

von dem nächst vorgesetzten Oberstabsarzte, beziehungsweise wenn der vorgesetzte Stabsarzt einem Regimentsarzte nicht untersteht, von diesem Stabsarzte, bis zu 14 Tagen,

von einem detachirten Stabsarzte bis zu 3 Tagen.

Den Chefärzten in den Friedenslazarethen ist eine Mitwirkung bei der Urlaubsertheilung an Obermilitärärzte, auch wenn letztere als ordinirende Aerzte im Lazareth Dienst leisten, nicht beigelegt, und ist deshalb für die ordinirenden Aerzte zu einer beabsichtigten Beurlaubung das vorherige Einverständniss des Chefarztes nachzusuchen nicht erforderlich. Es ist aber Sache desjenigen Regiments- etc. Arztes, welchem das Urlaubsrecht zusteht, die Urlaubsertheilung nur dann eintreten zu lassen, wenn er sich pflichtmässig, und zwar unter Umständen auch durch eine vorherige Rücksprache mit dem Chefarzte, die Ueberzeugung verschafft hat, dass der Dienst des zu beurlaubenden Arztes nach jeder Richtung hin, also auch im Lazareth, sichergestellt ist (Armee-Verordn.-Bl. 1877, Nr. 6, Beilage, pag. 4).

Sanitätsofficiere des Kriegsministeriums werden nach den für Officiere des letzteren geltenden Bestimmungen beurlaubt.

Gesuche um längeren Urlaub, als nach dem Vorausgehenden bewilligt werden darf, oder mittelst welcher eine über das Reglement hinausgehende Gewährung von Gebührnissen erbeten wird, unterliegen der Allerhöchsten Entscheidung.

Während der Kriegsformation ist die Beurlaubung von Sanitätsofficieren, Beamten und Mannschaften, sofern dieselben nicht zur Wiederherstellung der Gesundheit unbedingt nothwendig wird, im Allgemeinen nicht zulässig. Indessen sind die commandirenden Generale, der Generalinspecteur des Etappen- und Eisenbahnwesens und die Commandeure selbständiger Divisionen ermächtigt, in einzelnen dringenden Fällen und zu gelegener Zeit (z. B. während einer längeren Waffenruhe) Beurlaubungen von kurzer Dauer eintreten zu lassen, sowie auch zu gestatten, dass die ihnen untergebenen Befehlshaber innerhalb bestimmter, durch die commandirenden Generale etc. festzusetzender Grenzen Urlaub ertheilen (§. 17 der Kriegssanitätsordnung).

Commandirte Militärärzte suchen einen Urlaub, welcher die Dauer des Commandos nicht überschreitet, bei demjenigen Vorgesetzten nach, welchem sie durch das Commando unterstellt sind.

In ein Lazareth commandirte Mannschaften, einschliesslich der Lazarethgehilfen, werden von den militärischen Vorgesetzten nach Zustimmung des Chef-

arztes beurlaubt. Befindet sich der nächste, zur Beurlaubung befugte militärische Vorgesetzte nicht am Orte, so dürfen Chefärzte in dringenden Fällen den Antritt eines Urlaubes gestatten. Die Genehmigung des militärischen Vorgesetzten muss in solchen Fällen nachträglich herbeigeführt werden, wenn der angetretene Urlaub die Dauer von 3 Tagen überschreitet (Armee-Verordn.-Bl. 1879, pag. 228 und 229). Die Beurlaubung nicht commandirter Lazarethgehilfen erfolgt ebenfalls durch die militärischen Vorgesetzten mit Einverständniss der militärärztlichen Vorgesetzten.

Militär-Krankenwärter werden von ihren ärztlichen Vorgesetzten, und zwar vom Chefarzte bis zu 14 Tagen, vom Corpsarzte bis zu einem Monat und vom Generalstabsarzt bis zu drei Monaten beurlaubt. Commandirte Krankenwärter suchen einen Urlaub bei denjenigen Sanitätsofficieren nach, denen sie durch das Commando unterstellt sind. Zu Civilbehörden commandirte suchen nach Zustimmung dieser Behörden bei dem Chefarzte um Urlaub nach; befindet sich letzterer nicht an demselben Orte, so ist das bezüglich der Lazarethgehilfen Gesagte in gleichem Sinne massgebend.

Ein Recht, welches den Officiersrang des Inhabers zur Voraussetzung hat, jedoch nur mit bestimmten Dienststellungen verbunden ist, bildet das Strafrecht. In dieser Beziehung ist es Grundsatz, dass das letztere gegenüber dem Sanitätspersonal von den militärischen und militärärztlichen Vorgesetzten ausgeübt wird — so zwar, dass in den Bereich der ärztlichen Bestrafung die gegen die Autorität der ärztlichen Vorgesetzten und die Kranken-Dienstvorschriften begangenen Verstösse fallen (§. 19 der Sanitätsordnung).

Mit dieser Disciplinarstrafgewalt sind ausgestattet der Generalstabsarzt, die Generalärzte, die Feldlazarethdirectoren, die Divisions- und Marine-Stationsärzte, die Chefärzte und die ersten Stabsärzte der Sanitätsdetachements (§. 16 der Sanitätsordnung). Unterworfen sind dieser Strafgewalt ausser allen Aerzten die Zöglinge der militärärztlichen Bildungsanstalten, Lazarethgehilfen, militärische Krankenwärter und Lazarethbeamte (§. 19 der Sanitätsordnung); ausserdem den Feld-Chefärzten die für den Lazarethdienst bestimmten und die kranken Unterofficiere und Gemeinen (§§. 46, 60, 102, 108, 133 und 145 der Kriegs-Sanitäts-Ordnung).

Die ökonomischen Gebührnisse richten sich bei dem deutschen Heeres-Sanitätspersonale i. A. nach dessen militärischem Range. Was die Unterkunft anlangt, so sind die unverheirateten Officiere vom Hauptmanne abwärts einschliesslich der Assistenzärzte und Unterärzte zum Bewohnen der Caserne verpflichtet, soweit deren Unterbringung möglich ist. Bei der Ausarbeitung der Belegungspläne ist es zu berücksichtigen, dass Assistenzärzte Casernen-Wohnung erhalten sollen. Den einjährig-freiwilligen Aerzten wird im Falle der Casernirung die chargenmässige Wohnung unentgeltlich gewährt, auch wenn sie nicht in etatsmässigen Stellen stehen, sofern sie im dienstlichen Interesse Casernen-Wohnung beziehen müssen (§§. 24 und 25 der Garnisonverwaltungsordnung). Die in vacanten Assistenzarzt-Stellen dienstleistenden Unterärzte werden in Bezug auf Unterkunft den Assistenzärzten gleichgeachtet (vergl. jedoch weiter unten den Wohnungsgeldzuschuss). Die in etatsmässigen Stellen der von Assistenzärzten ausserhalb des Garnisonorts ihrer Wahl eingestellten einjährig-freiwilligen Aerzte sind betreffs ihrer Gebührnisse ganz wie Unterärzte zu behandeln (A.-V. Bl. 1876, Nr. 9, pag. 82). Ferner soll in jedem Garnisonlazarethe mindestens eine Stube für wachhabende Aerzte von der Grösse einer viermännigen Casernenstube verfüglich sein. Auch in Feldlazarethen ist auf einen Wohnungsraum für den wachhabenden Arzt Bedacht zu nehmen. Grösse und Ausstattung dieser Wohnungen in den Casernen und Garnisonlazarethen entspricht den für die Militärpersonen gleichen Ranges gegebenen Vorschriften. Nur ist es als durch den Sanitätsdienst (Krankenuntersuchung) geboten erachtet, dass den casernirten Assistenzärzten ausser den ausgesetzten noch ein gewöhnliches Handtuch gewährt wird (Beilage *B* der Casernenvorschriften). Auch wird die Stube des wachhabenden Arztes im Garnisonlazareth grundsätzlich mit casernenmässigen Officiers-Geräthen ausgestattet.

Die Lazarethgehilfen sind ebenfalls zum Bewohnen der Casernen verpflichtet, soweit deren Unterbringung möglich ist. Bei den verheirateten Lazarethgehilfen kann von dieser Verpflichtung abgesehen werden; auch dürfen solche in Lazarethen nicht untergebracht werden. Die zu ihrer Ausbildung in die Garnisonlazarethe befehligten unverheirateten Gehilfen erhalten in denselben, sofern und so lange Raum dazu vorhanden, das casernementsmässige Wohnungsbedürfniss. Ist der Raum im Lazareth überhaupt oder wegen steigender Krankenzahl nicht ausreichend, so müssen die Gehilfen in den Casernen oder in, dem Lazareth nahen, Naturalquartieren untergebracht werden (Prager, 2. Theil, 6. Capitel, pag. 336). In denjenigen grösseren Lazarethen, in welchen die sämmtlichen Lazarethgehilfen zwei oder mehrere Zimmer bewohnen, darf je nach den obwaltenden Verhältnissen eines derselben nur mit älteren Lazarethgehilfen belegt und dieses Zimmer mit den im A. V.-Bl. 1873, Nr. 18 und amtlichen Beiblatt Nr. 2 der Deutschen mil. Zeitschr. von 1878 vorgeschriebenen Geräthen ausgestattet werden. Denjenigen Lazarethgehilfen aber, welche mit Unterlazarethgehilfen und Lehrlingen zusammen wohnen, werden die in dem Schlusssatze sub 3 *a* des eben angezogenen Erlasses angeführten Gegenstände bewilligt. Beleuchtung dieser Wohnungen vergl. im A.-V.-Bl. 1878, Nr 17.

Die auszubildenden Krankenwärter endlich erhalten casernementsmässige Wohnung im Lazareth, soweit wie der Raum es gestattet, anderenfalls Naturalquartier in der Nähe des Lazareths gegen die den Communen zu gewährende reglementsmässige Servisvergütung für einen Gemeinen. Die Krankenwärterstuben der Lazarethe müssen nach §. 28 der Beilage *F* des Friedens-Lazareth-Reglements in den Krankenrevieren so vertheilt sein, dass die Wärter leicht zu den ihnen zugewiesenen Kranken gelangen können. Von den unverheirateten Krankenwärtern müssen je zwei in einer Stube zusammenwohnen, sofern sie nicht eine Lagerstätte in den Krankenzimmern angewiesen erhalten. Ein verheirateter Wärter erhält eine Stube, eine Kammer und eine kleine Küche oder andere Kochgelegenheit; wenn die Gewährung einer besonderen Kammer nicht angängig ist, kann eine grössere Stube bewilligt werden; in keinem Falle aber darf die Wohnung mehr Raum als eine Casernenstube für sechs, höchstens acht Mann einnehmen. Die Wärter der Feldlazarethe halten sich in den Krankenzimmern mit auf; indess darf, wo es der Raum gestattet, ein besonderes Zimmer zum Aufenthalt der augenblicklich dienstfreien Wärter bestimmt werden.

Diejenigen Mitglieder des Sanitätscorps, welche nicht verpflichtet sind, amtliche Wohnungen zu benutzen, erhalten zur Selbstunterhaltung einer Wohnung das Selbstmiethservis, welches in Personalservis, Stall- und Geschäfts-Zimmer-Servis zerfällt. Das Personalservis ist verschieden nach Rang und Aufenthalt. Einjährig-Freiwillige ohne Gehalt beziehen kein Servis; diejenigen, welche Casernenquartiere bewohnen, haben deshalb auch auf die den casernirten Aerzten gebührende Servisquote keinen Anspruch. Verheiratete Assistenz- (und Unter-) Aerzte erhalten während ihres Commandos zur Lazarethwache, da die Familien nicht mit im Lazarethe wohnen dürfen, den Servis unverkürzt fortbezahlt; die dahin vorübergehend befehligten, mit selbstgemietheten Wohnungen versehenen unverheirateten Assistenz- und Unter-Aerzte beziehen ihren Garnisonservis ohne Unterbrechung fort, wenn sie im Laufe des nächsten Monats vom Commando abgelöst werden; bei länger dauernden Commandos aber wird der Servis nur für den Antrittsmonat, für die Folgezeit aber eine Miethsentschädigung im Betrage des chargenmässigen Sommerservises der bisherigen Garnison auf die Dauer von 3 Monaten, ausnahmsweise länger, gewährt. Den zum Wachdienste in die Lazarethe befehligten und daselbst wohnenden, unverheirateten, etatsmässigen Assistenzärzten steht, sobald der Servisbezug aufhört, gleich den casernirten Officieren die zur Bestreitung kleiner Wohnungsbedürfnisse festgesetzte Vergütung zu. Den Burschen der wachhabenden Lazarethärzte ist zum Tagesaufenthalte ein passender Raum, in der Regel ein Wärterzimmer, anzuweisen.

Wohnungsgeldzuschuss steht nur den Sanitätsofficieren, nicht den Unterärzten zu, auch wenn letztere in vacanten Assistenzarztstellen Dienst leisten und deren Gehalt und Servis beziehen.

Ausserhalb der Garnison müssen in den Fällen, wo die Truppen Naturalquartiere auf Märschen oder in weniger als 6 Monate dauernden Cantonnements beanspruchen, nicht nur für das Sanitäts-Unterpersonal, sondern auch für die Sanitäts-Officiere Quartiere beschafft werden; der Quartierträger bezieht hierfür das Naturalquartierservis.

Die Bestimmungen über die Art des Fortkommens der Aerzte auf Märschen, über Reisekosten und Commandozulagen finden sich in den Armee-Verordnungs-Blättern 1876, Nr. 7, 16; 1878, pag. 174; 1879, pag 204; 1880, Nr. 3; in der amtlichen Beilage der Deutschen mil. Zeitschr., 1878, Heft 3, 1879, Heft 4, 1884, Heft 2, 1880, Heft 9, sowie im Geldverpflegungs-Reglement.

Was die Unterkunft des kranken Sanitätspersonals anlangt, so sind Lazarethgehilfen und Krankenwärter zur Aufnahme in die Militärlazarethe unbedingt berechtigt. Auch die einjährig-freiwilligen Aerzte haben nach §. 144 des Lazareth-Reglements ein unbedingtes Anrecht auf Aufnahme in die Militär-Friedens-Lazarethe gegen Entrichtung des festgesetzten Durchschnittskostenbetrages. Andererseits ist auch der Militärvorgesetzte berechtigt, die Aufnahme der einjährig-freiwilligen Aerzte, welche erkrankt sind, zu verlangen.

Die Unterärzte der Armee, auch diejenigen des Beurlaubtenstandes während ihrer sechswöchigen Dienstleistung, haben nach §. 34 der Organisation des Sanitätscorps unbedingten Anspruch auf die kostenfreie Krankenpflege in den Lazarethen. Auch ihnen gegenüber ist der Militärvorgesetzte berechtigt, die Aufnahme zu verlangen (§. 35 der Organisation des Sanitätscorps). Denselben unbedingten Anspruch haben die in etatmässigen Assistenzarztstellen ausserhalb des Garnisonortes ihrer Wahl eingestellten einjährig-freiwilligen Aerzte, die überhaupt in Betreff ihrer Competenzen ganz wie die Unterärzte zu behandeln sind (Armee-Verordn.-Bl. 1876, Nr. 9, pag. 82).

Die Assistenzärzte können gegen Entrichtung des amtlich festgesetzten Durchschnittskostenbetrages in die Lazarethe aufgenommen werden, falls Officiers-Krankenstuben vorhanden sind, oder andernfalls wenn sie sich mit Mannschaftsstuben begnügen und den Raum für unbedingt Berechtigte nicht beschränken.

In ganz demselben Verhältnisse befinden sich die erkrankten Unterärzte in Assistenzarztstellen, da dieselben bei der Aufnahme in die Garnisonlazarethe ihr Gehalt fortbeziehen (vergl. §. 145 des Lazareth-Reglements).

Höhere Militärärzte (vom Stabsarzte aufwärts) entbehren des Anspruches auf Aufnahme in die Militärlazarethe.

Was die Bekleidung des deutschen Heeressanitätspersonals anlangt, so finden auf die Mitglieder des Sanitätscorps die allgemeinen Bestimmungen über das Bekleidungswesen Anwendung. Die Sanitätsofficiere müssen für Anschaffung und Unterhaltung ihrer Bekleidung und Ausrüstung mit eigenen Mitteln einstehen; und selbst die Aerzte des Beurlaubtenstandes und diejenigen zur Disposition sind zur Haltung der Uniform schon im Frieden verpflichtet. Reitzeug erhalten die Assistenz- und Unterärzte der Cavallerie und reitenden Artillerie im Frieden, falls sie im Dienste beritten sein müssen, aus den Beständen der Truppentheile. Ueberdies müssen die Militärärzte nach Massgabe ihres Ranges wie die Officiere Gehaltabzüge zur Kleidercasse ihrer Truppe leisten (vergl. §. 13 der Organisation des Sanitätscorps vom 6. Februar 1873). Unterärzte in vacanten Assistenzarztstellen werden zwar im Allgemeinen nach den Verpflegungsbestimmungen für Officiere gemessen; wenn diese Unterärzte in vacanten Assistenzarztstellen jedoch nicht ausdrücklich mit Wahrnehmung dieser Stellen beauftragt sind, erhalten sie 9 Mark monatliche Entschädigung für die selbst zu beschaffende Bekleidung (Armee-Verordn.-Bl. 1876, Nr. 1, pag. 3), auch für die Dauer ihrer etwaigen Lazarethverpflegung (Armee-Verordn.-Bl. 1881, Nr. 9). Die Lazarethgehilfen, Lehrlinge

und Krankenwärter erhalten ihre Sanitätsuniform kostenfrei von den Truppentheilen und Anstalten, auf deren Etat sie verpflegungsgemäss stehen.

Die Mitglieder des Sanitätscorps tragen eine dasselbe von den Truppen unterscheidende Uniform, über welche das Nähere in der Organisation des Sanitätscorps §§. 28 und 29, in den Bekleidungs-Regulativen der Contingente und in der Kriegs-Sanitäts-Ordnung Beilage *b)* enthalten ist. Dem gesammten Sanitätspersonale gemeinsam ist die, kraft des Genfer Vertrages während des Krieges als Neutralitätsabzeichen zu tragende, weisse Armbinde mit rothem Kreuz (vergl. Anmerkung zu §. 7 des Kriegs-Bekleidungs-Reglements), welche, zur Vorbeugung unbefugten Tragens, auf der inneren Seite mit dem Stempel des betreffenden Truppentheiles etc. zu versehen ist, am linken Oberarm um den Waffenrocks-, beziehungsweise Mantelärmel getragen und von den Aerzten für sich aus dem Mobilmachungsgelde beschafft wird.

Ausser den Mitgliedern des Sanitätscorps wird diese Binde getragen von den den Sanitätsofficieren beigegebenen Trainsoldaten, für welche letztere diese Binden durch die Aerzte, und zwar aus deren Trainsoldateneinkleidungsgelde zu beschaffen und zu unterhalten sind; ferner von dem gesammten Personale der Feldheilanstalten, von den Trainsoldaten auch der Truppenmedicinwagen und von den Feldgeistlichen und ihrem Personale. Dabei ist es erinnerungswerth, dass die Hilfskrankenträger (die für gewöhnlich in die Truppen eingetheilt sind und nur aushilfsweise das Krankenträgerpersonal der Sanitätsdetachements verstärken) nach kaiserlicher Verordnung nur eine rothe Binde um den linken Oberarm zu tragen haben. Endlich trägt auch das Personal der freiwilligen Krankenpflege die weisse Binde mit rothem Kreuz; der kaiserliche Commissär der freiwilligen Krankenpflege lässt diese Binden mit seinem Stempel versehen und ertheilt jedem seinerseits mit der Armbinde versehenen Organe noch eine Bescheinigung über die Berechtigung zum Tragen dieses Neutralitätsabzeichens.

Was den Schnitt der Bekleidung etc. anlangt, so sind die Sanitätsofficiere im Allgemeinen nach Art der übrigen Officiere uniformirt; auch richtet sich die Wahl des einen oder anderen Bekleidungsstückes für die verschiedenen Dienstverrichtungen ganz nach den für die Officiere der Truppen massgebenden Bestimmungen. Nur ausserhalb des Dienstes sind die Sanitätsofficiere weniger beschränkt in der Ablegung der Uniform als die Officiere, weil man die Aerzte in der Ausübung der Civilpraxis durch das Uniformtragen nicht beschränken will.

Als Officiere und Personen des Soldatenstandes sind die Sanitätsofficiere uniformell durch Epauletts gekennzeichnet, welche mit geschlagenen, glatten (bei den Beamten mit gemusterten) Kränzen (Halbmonden) eingefasst sind. Eine Schärpe ist den Sanitätsofficieren (und Beamten) nicht zuerkannt, weil solche nur als Zeichen für den Dienst unter der Waffe gilt und demnach selbst von solchen Aerzten (und Beamten) nicht angelegt werden darf, welche ehedem Waffenofficiere gewesen sind. Unterärzte und einjährig-freiwillige Aerzte behalten, auch wenn sie im Felde mit Assistenzarztstellen beliehen sind, ihre bisherige Uniform (beziehungsweise die Schnüre auf den Achselklappen bis zur Beendigung des betreffenden Dienstjahres) bei. Helm und Degen (Säbel) der Aerzte entsprechen der für die Infanterie gegebenen Vorschrift, der Generalstabsarzt aber trägt den Helm (und das Beinkleid) der Generale; und die Aerzte des Beurlaubtenstandes legen, wie die Officiere, am Helm und an der Mütze das Landwehrkreuz an. Schnitt und Farbe des Uniformrockes entsprechen auch im Allgemeinen den für die Infanterie giltigen Bestimmungen, und enthält der blaue, goldenbelitzte Kragen der Aerzte die nöthige Unterscheidung. (Die Sächsischen Aerzte haben schwarzen Sammetkragen.)

Persönlich hat sich jeder im Dienste befindliche Militärarzt für dienstliche Zwecke im Krieg und Frieden auf eigene Kosten im Besitze eines gewöhnlichen Taschenverbandzeuges und der Instrumente zum Zahnausziehen zu erhalten. Die Tragweise ist den Militärärzten überlassen. Ausserdem haben sich die oberen activen Militärärzte gegen einmalige Ankaufsentschädigung noch wenigstens im Besitze der in

Beilage 10 der Arznei-Verpflegungs-Instruction, beziehungsweise in Beilage 5 *h* der Kriegs-Sanitäts-Ordnung verzeichneten Instrumente zu erhalten. Im Mobilmachungsfalle empfangen sie zur Ergänzung und Instandhaltung der Instrumente, und zwar die Oberstabsärzte und Stabsärzte je 60 Mark, die Assistenzärzte 30 Mark. Den oberen Militärärzten des Beurlaubtenstandes und den für höhere Stellen bestimmten Assistenzärzten werden bei der Einberufung zum Dienste die zur Ausführung grösserer Operationen erforderlichen Instrumente aus fiskalischen Beständen überwiesen (§. 201 der Kriegs-Sanitäts-Ordnung).

Die Lazarethgehilfen und Krankenwärter tragen die für das Sanitätscorps vorgeschriebene besondere Uniform, welche grundzüglich (im Schnitt, in den Rangabzeichen etc.) mit der Uniform der Infanterieunterofficiere und Mannschaften übereinstimmt. In untergeordneter Weise modelt sich diese Uniform nach der Waffengattung, indem z. B. von den Lazarethgehilfen der Cavallerie Reithosen und Cavalleriestiefeln getragen werden müssen. Das Nähere hierüber befindet sich in den Etat-Beilagen der Bekleidungs-Reglements und insbesondere in Beilage 1 des Feld-Bekleidungs-Reglements und im Armee-Verordn.-Bl. 1875, Nr. 14. Nur will ich hervorheben, dass die bezeichneten Mannschaften des Feuergewehrs entbehren und von Waffen nur das Seitengewehr tragen. Die zur Ausbildung als Lazarethgehilfen in die Lazarethe befehligten Mannschaften (Lazarethgehilfenlehrlinge) haben nach Verordnung Nr. 97 des Armee-Verordn.-Bl. 1876, Nr. 9 die Bekleidung und Ausrüstung der Lazarethgehilfen, jedoch ohne Chargenabzeichen, anzulegen. Sie tragen wie die Gehilfen und Wärter der Lazarethe Stiefeln ohne Eisen und Nägel. An sanitären Ausrüstungsstücken tragen die Lazarethgehilfen der Truppen (einschliesslich der Sanitätsdetachements), aber nicht diejenigen der Administrationen, je eine (gefüllt 1650 Grm. wiegende) Labeflasche am Riemen. Ferner wird jedem Lazarethgehilfen ein kleines, in der Waffenrocktasche zu bergendes Verbandzeug — bestehend aus einem ledernen Täschchen mit Pflasterscheere, Pincette, Sonde, Spatel und Lanzette — zum Dienstgebrauche übergeben, dessen Preis sich auf 5·25 Mark beläuft. Die für den Frieden erforderlichen Verbandzeuge sind bei den Apotheken-Utensilien der Lazarethe, mit welchen sich der betreffende Truppentheil in einer Garnison befindet, inventarisirt, die für den Krieg erforderlichen befinden sich in den Traindepots. Wird das Verbandzeug oder der Inhalt desselben verloren oder beschädigt, so ist das Fehlende etc., wenn der Gehilfe Schuld trägt, durch letzteren zu ersetzen, andernfalls geschieht dies auf Kosten des Lazareths, und die diesfallsigen Kosten werden wie diejenigen für das Schleifen der Scheeren etc. in den Arzneirechnungen in Ausgabe gestellt. Zur Ausrüstung kleinerer Truppen-Commandos, sowie zur Benutzung neben dem Medicin- und Bandagenkasten soll endlich (vergl. §. 61 der Arznei-Verpflegungs Instruction) jeder Lazarethgehilfe die unter dem 11. März 1870 (vergl. Armee-Verordn.-Bl. 1872, Nr. 1) in das Preussische Heer eingeführte (umhängbare) Lazarethgehilfentasche auf dem Marsche führen. Dieselbe wird im Frieden von den Garnisonlazarethen beschafft, unterhalten und an die Truppen verliehen. Für die Abnutzung und die Verluste im Felde werden die Truppen nach den Bestimmungen des Kriegs-Bekleidungs-Reglements besonders entschädigt.

Der etatmässige Heilmittelinhalt, welcher in Beilage 2 des Unterrichtsbuches für Lazarethgehilfen verzeichnet steht, wird aus dem nächsten Garnisonlazarethe ergänzt; eine Nachweisung oder Verrechnung der von der Krankenpflege auf Märschen übrig bleibenden Heilmittelbestände findet nicht statt. Für Friedenszeiten ist die Tragezeit dieser Tasche auf 20 Jahre, für den Krieg auf 5 Jahre festgesetzt. Ihr Preis beträgt einschliesslich Flaschen und Aderpresse und ausschliesslich Binden, Charpie, Nadeln etc. 34 Mark. Ihr Gewicht beläuft sich auf 4500 Grm. (einschliesslich der Heilmittel). Für die Lazarethgehilfen der Sanitätsdetachements und der Administrationen ist die Tasche nicht etatmässig.

Im weiteren Sinne des Wortes gehört endlich zur sanitären Ausrüstung ein Unterrichtsbuch, welches jedem Lazarethgehilfen und Krankenwärter zukommt.

Die Krankenträger der Sanitätsdetachements, welche hier nur anmerkungsweise Erwähnung verdienen, haben eine besondere, von der des Sanitätscorps abweichende Uniform, ihr Feldbedarf an Bekleidung und Ausrüstung ist im Kriegs-Bekleidungs Reglement nachgewiesen. Militärisch sind sie mit Carabinern ausgerüstet, technisch mit Labeflaschen.

Die Bekleidung des männlichen Personals der freiwilligen Krankenpflege auf dem Kriegsschauplatze vergl. Armee-Verordn.-Bl. 1883, Nr. 6.

Die Bestimmungen der Beköstigung des Deutschen Heeres haben grundsätzlich auch für das Sanitätspersonal Geltung. Die Assistenzärzte erhalten ein Tischgeld von 6 Mark monatlich (Armee-Verordn.-Bl. 1882, Nr. 7). Tischgeldzahlung an Unterärzte, welche mit Wahrnehmung vacanter Assistenzarztstellen beauftragt sind und demzufolge das Gehalt der Stelle beziehen, ist nicht zulässig (Deutsche mil. Zeitschr. 1882, Heft 10, amtl. Beiblatt). Unterärzte erhalten, falls sie nicht ausdrücklich mit Wahrnehmung vacanter Assistenzarztstellen beauftragt sind, die chargenmässige Naturalverpflegung (Armee-Verordn.-Bl. 1876, Nr. 1). Den zur Uebung, beziehungsweise Dienstleistung einberufenen Unterärzten des Beurlaubtenstandes gebührt neben der täglichen Löhnung von 1·50 Mark auch die Naturalverpflegung: Verpflegungszuschuss und Brot, und es wird ihnen neben dem extraordinären Verpflegungszuschusse allgemein das Garnisonbrotgeld an Stelle des Brotes in natura bewilligt (Deutsche mil. Zeitschr. 1881, Heft 11, amtl. Beiblatt).

Die Lazarethgehilfen im Felde werden von denjenigen Truppentheilen und Administrationen völlig verpflegt, auf deren Etat sie stehen. Dem Unterpersonal der Feldlazarethe, ausser dem Train, kann der Chefarzt die Beköstigung aus der Lazarethküche gegen Fortfall der Mundportion gewähren. Im Frieden werden die Lazarethgehilfen von ihren Truppentheilen verpflegt und empfangen nur die Mittagsmahlzeit aus dem Speisekessel des Lazareths ohne Zugabe von Bier. In allen Fällen aber, in welchen die Lazarethgehilfen an dem Mittagstische im Garnisonlazareth Theil zu nehmen durch den Revierdienst etc. verhindert werden und nach pflichtmässigem Ermessen des Chefarztes von dieser Theilnahme dispensirt werden, wird denselben eine Entschädigung von 20 Pfennigen zur Selbstbeschaffung der Beköstigung für Rechnung des Lazarethsfondes gewährt. Einen Anspruch auf den den Truppen bewilligten extraordinären Verpflegungszuschuss haben sie nicht, vielmehr erhalten sie aus dem Naturalverpflegungsfonds ausser der Brotcompetenz nur den Zuschuss zur Beschaffung der Frühstücksportion in Höhe von 3 Pfennigen für Kopf und Tag (Armee-Verordn.-Bl. 1877, Nr. 17). Gegen Verzicht auf diesen Zuschuss erhalten sie Frühstück im Lazareth und gegen Bezahlung auch Abendessen daselbst.

Wenn die Lazarethgehilfen mit den Truppen zu Uebungen die Garnison verlassen, werden sie wie die Mannschaften in Reih und Glied auf Rechnung des Naturalverpflegungsfonds verpflegt (Armee-Verordn.-Bl. 1875, pag. 18). Verbüssen die Lazarethgehilfen Arrest, so erhalten sie die ihnen zustehenden Naturalverpflegungsgebührnisse, ohne Rücksicht auf die Art des Arrestes, von ihrem Truppentheile. Die Kosten des Mittagsessens sind bei gelindem Arreste aus der täglichen (oben erwähnten) Entschädigung von 20 Pfennigen und, soweit diese nicht zureicht, aus der Löhnung zu bestreiten. Bei mittlerem und strengem Arreste ist auch für Lazarethgehilfen zur Bestreitung der zuständigen Verpflegung neben der schweren Brotportion nur die Arrestantenlöhnung verfügbar. Wenn Lazarethgehilfen als Lazarethrechnungsführer unter Gewährung der reglementsmässigen Zulage Verwendung finden, so haben sie für die Dauer dieser Dienstleistung auf die freie Verpflegung in den Lazarethen oder auf Entschädigung für letztere keinen Anspruch, sondern sie sind wie die als Rechnungsführer befehligten Unterofficiere zu behandeln, d. h. es kann ihnen vergünstigungsweise gegen Entrichtung eines Durchschnittskostenbetrages auf Wunsch Frühstück, Mittags- und Abendessen aus dem allgemeinen Speisekessel des Lazareths nach der ersten Krankenkost mit einer Portion Bier (jedoch ohne Brot) verabreicht werden.

Die zur Ausbildung als Lazarethgehilfen in die Lazarethe befehligten Mannschaften-Lazarethgehilfenlehrlinge — sind, hinsichtlich des Anspruches auf freie Mittagskost, den eigentlichen Lazarethgehilfen gleichgestellt und deshalb diesen auch betreffs der Gewährung der Geldentschädigung für nicht in Natur empfangene Kost und bezüglich des Fortfalles des extraordinären Verpflegungszuschusses gleich zu behandeln.

Die Krankenwärter endlich werden von ihren Lazarethen verpflegt und erhalten die erste Kostform aus der Garnison-Lazarethküche mit der entsprechenden Brotportion, jedoch ohne Bier. Wenn vorübergehend keine Kranken im Lazareth vorhanden sind, also auch nicht für Kranke gekocht wird, so sind sie wie die Mannschaften der bezüglichen Truppentheile der Garnison zu beköstigen. Wenn Seuchen etc. die Krankenzahl eines Lazareths aussergewöhnlich vermehren und Nachtwachen für Schwerkranke nöthig machen, so darf den betheiligten Krankenwärtern, sowie Lazarethgehilfen für die Nacht je eine Portion Kaffee und für den Tag je eine Flasche Bier aus dem Lazarethhaushalt verabreicht werden.

Die Geldverpflegung des Deutschen Heeres-Sanitätspersonals ist in der Vergangenheit zunächst von der Zahl des verfüglichen Personals, insbesondere der Aerzte, abhängig gewesen. Letztere werden, je weiter man zurückgeht, um so seltener und kostbarer. Daher liest man im Nibelungenliede:

„Den erfahrenen Aerzten bot man reichen Sold,
Silber ungewogen, dazu das lichte Gold,
Wenn sie die Helden heilten nach des Streites Noth."

Als man, um den Feldärztebedarf zu decken, minderwerthige Aerzte systematisch ausbildete und zu Kriegsdiensten heranzog, waren die Heere in den Stand gesetzt, die Einkünfte dieses genügsamen Personals beträchtlich herabzusetzen. Nachdem dieses Verhältniss Jahrhunderte lang zum Schaden der Kriegsheere und des Ansehens des ärztlichen Berufes bestanden hat, ist endlich in der neuesten Zeit eine Regelung herbeigeführt, die allseitig befriedigt, indem sie die Aerzte den Militärpersonen desselben Ranges im Allgemeinen gleichstellt. Ohne die Zulagen für Wohnung etc. betragen die Friedensgehälter für die Deutschen Militärärzte jährlich, und zwar das generalstabsärztliche 9000 Mark, dasjenige für den Generalarzt I. Classe 7800 Mark, für den II. Classe 6600 Mark, für den Oberstabsarzt I. Rangclasse 5400 in der 1. und 4800 Mark in der 2. Gehaltsclasse, für den Oberstabsarzt II. Rangclasse 3600 Mark, den Stabsarzt 2160 Mark, den Assistenzarzt I. Classe 1080 Mark und für den II. Classe 900 Mark.

Dieses letztere Gehalt (neben Servis- und Commandozulage der Assistenzärzte II. Classe, aber nicht Wohnungsgeldzuschuss) empfangen auch Unterärzte, welche mit Wahrnehmung vacanter Assistenzarztdienststellen beauftragt sind (§. 14 und 47 des G.-V.-Rgl.), und zwar dürfen sie, wie aus dem G.-V.-Rgl. abzuleiten ist, dieses Gehalt schon vom 1. desjenigen Monats ab erhalten, aus welchem die bezügliche Verfügung datirt, sofern sie schon an diesem Tage beim Truppentheile Dienste leisteten, und das Gehalt der Stelle vacant war. Unterärzte, welche mit einer solchen Wahrnehmung vacanter Assistenzarztstellen nicht ausdrücklich betraut sind, erhalten jährlich für Rechnung ersparter Assistenzarztgehälter 432 Mark einschliesslich 108 Mark Bekleidungsgeld; neben dem etwaigen Genusse von assistenzärztlichen Commandozulagen gebührt diesen Aerzten nur die Garnisonverpflegung. Einjährig-freiwillige Aerzte empfangen für Vertretung manquirender Assistenzärzte unterärztliche Löhnung, wenn sie zu diesem dienstlichen Zwecke ausserhalb der Garnison ihrer Wahl eingestellt oder verwendet werden (§. 13 der Sanitätsordnung).

Einzelbestimmungen, welche die ärztlichen Bezüge betreffen, sind enthalten in den §§. 101, 212 bis 215 des Friedenslazareth-Reglements, in §§. 4, 20, 47 des Geldverpflegungs-Reglements, im Armeeverordnungsblatt, 1876, Nr. 9, 1878, Nr. 7, 1882, Nr. 8, 1883, Nr. 10 und im amtlichen Beiblatt der Deutschen militärärztl. Zeitschr., 1878, Nr. 4 und 1883, Nr. 8.

Auf Oberlazarethgehilfen und Lazarethgehilfen erleiden im Uebrigen die für Unterofficiere giltigen Bestimmungen Anwendung; auf die Unterlazarethgehilfen und Krankenwärter die auf Gemeine bezüglichen Vorschriften.

Die Oberlazarethgehilfen beziehen eine monatliche Löhnung von	37 Mark	50 Pfg.
Lazarethgehilfen als Capitulanten (die sich verpflichten, nach erfüllter gesetzlicher Dienstzeit weiter zu dienen) eine solche von	25 „	50 „
Lazarethgehilfen, welche nicht Capitulanten sind, eine solche von	15 „	— „
Unterlazarethgehilfen eine solche von	15 „	— „

Den Unterlazarethgehilfen aber, welche dem Beurlaubtenstande angehörig zu Uebungen eingezogen werden, steht nur die Gemeinenlöhnung zu (Armee-Verordn.-Bl 1878, Nr. 25).

Die für die Ausbildung zu Lazarethgehilfen befehligten Mannschaften verbleiben, bis sie zu Unterlazarethgehilfen ernannt werden, im Genusse ihrer früheren Löhnung; wenn Lazarethgehilfen manquiren, werden sie aus dem Etat der letzteren verpflegt (§ 16 des G.-V.-Rgl.).

Die Krankenwärter erhalten von ihrem Lazareth neben ihrer Beköstigung eine tägliche Löhnung von 35 Pfg.; als Capitulanten empfangen sie eine monatliche Zulage von 4 Mark 50 Pfg. im ersten Capitulationsjahre, von 9 Mark im zweiten und von 13 Mark 50 Pfg. im dritten und in den folgenden Capitulationsjahren (Armee-Verordn.-Bl. 1884, Nr. 20). Auch können sie vorübergehend und auf chefärztlichen Antrag für die Ausübung angestrengteren Dienstes bei herrschenden Seuchen und wenn die ihnen etwa gewährten Stärkungsmittel nicht ausgereicht haben, eine tägliche Zulage von 25 Pfg. erhalten (Deutsche militärärztl. Zeitschr. 1883, Heft 2, amtl. Beiblatt, pag. 7). —

Die Oesterreichisch-Ungarischen Militärärzte haben Officierscharakter, sind aber nicht Personen des Soldatenstandes und deshalb nicht Vorgesetzte der Unterofficiere und Soldaten. Die Rangstufen sind folgende: für die Generalstabsärzte der des Generalmajors, für den Oberstabsarzt I. Classe der des Obersten, den Oberstabsarzt II. Classe der des Oberstlieutenants, den Stabsarzt der des Majors, den Regimentsarzt der des Hauptmanns, den Oberarzt der des Oberlieutenants und für den Assistenzarzt Lieutenantsrang; die militärärztlichen Eleven haben die Rechtsstellnng von Sanitätssoldaten.

Den Mitgliedern des militärärztlichen Officierscorps kommen völlig freie Burschen zu.

Beritten ist im Frieden kein Arzt, im Kriege sind es alle Truppen- und Ambulanzärzte.

Das den Mitgliedern des militärärztlichen Officierscorps zukommende Disciplinarstrafrecht über die unterstehenden Militärärzte, einjährig-freiwilligen Mediciner und Pharmaceuten, sowie über das unterstehende Sanitätshilfspersonal ist durch das Dienstreglement für das k. k. Heer, 1. Theil, festgesetzt. Auf den Eisenbahnsanitätszügen und Schiffsambulancen hat der Chefarzt Ordnung und Disciplin aufrecht zu erhalten. Er ist der Vorgesetzte des zum Dienststande der Anstalt gehörenden Personals und hat als solcher im Sinne des erwähnten Reglements bezüglich des unterstehenden Militärarztes, des Militärmedicamentenbeamten und der Sanitätsmannschaft das Disciplinarstrafrecht des Commandanten einer detachirten Compagnie.

Die Militärärzte erhalten Quartierentschädigung nach verschiedenen Classen, Reisekosten, Tagegelder und Zulagen aller Art wie die Officiere. Die Uniform besteht aus Hut mit schwarzem Federbusch (beim Generalstabsarzt mit Gradabzeichen des Generalmajors), Feldkappe wie die der Infanterieofficiere, Waffenrock aus lichtblauem Tuche mit schwarzsammetnen Kragen und Aufschlägen und scharlachrothem Vorstoss (Adjustirungs-Vorschriften vom 13. Juli 1885). Die Gehälter betragen für den Generalstabsarzt 4200 bis 5280 Gulden, für den Oberstabsarzt I. und II. Classe 3000, beziehungsweise 2100 Gulden, den Stabsarzt 1680, den Regimentsarzt I. Classe 1200, den II. Classe 900, den Oberarzt 720

und für den Assistenzarzt 600 Gulden. Dies sind die reinen Gehälter ohne Zulagen; letztere betragen z. B. für den Oberarzt 120 Gulden Subsistenzzulage, 96 Gulden Dieneräquivalent und durchschnittlich 300 Gulden Quartiergeld.

Die Adjustirung der Oesterreichischen Blessirten- und Bandagenträger ist gleich derjenigen ihrer Truppen; die Chargen bleiben armirt, die Mannschaft führt keine Feuergewehre, aber den Pionnirsäbel. Als Erkennungszeichen gilt die Genfer Binde. Als Ausrüstung erhalten die Blessirtenträger einen (zweiten) Brotsack mit Verbandzeug, eine Feldflasche zur Labung, die Bandagenträger je einen Tornister mit Heilmitteln.

Im Englischen Heere sind die Sanitätsofficiere Vorgesetzte der Officiere, Unterofficiere und Mannschaften, welche dem Medical staff-corps zugetheilt sind. Letzteres befehligen sie seit 1877. Auch sind sie den Kranken der Militärlazarethe vorgesetzt.

Die Rangstufen der Englischen Militärärzte sind folgende: der Surgeon-general hat Generalmajorsrang, der Deputy-Surgeon general Oberstrang, der Brigade-Surgeon Oberstlieutenantsrang, Surgeon-major Majorsrang und nach 20jähriger Dienstzeit Oberstlieutenantsrang, der Surgeon Hauptmannsrang und der Surgeon on probation Lieutenantsrang. Letzterer wird Surgeon nach bestandener Prüfung; die Beförderung des Surgeon zum Surgeon major findet nach 12jähriger activer Dienstzeit (einschliesslich 3 Auslandsjahre) statt, falls derselbe durch den General-director empfohlen wird. Hervorragende Surgeons können auch vorher zum Surgeon-major aufrücken. Die Ernennung zum Brigade-Surgeon geschieht auf Empfehlung der obersten Heeresleitung im Falle der Geeignetheit, und wenn der Arzt mindestens 8 Jahre als Surgeon oder als Surgeon major auswärts gedient hat. Die Beförderung des Brigade-Surgeon zum Deputy-Surgeon-general und von diesem zum Surgeon-general wird von der obersten Heeresleitung auf Grund bewiesener Kenntnisse und Verdienste vollzogen, vorausgesetzt, dass der Brigade Surgeon eine mindestens 10jährige auswärtige Dienstzeit (einschliesslich 3 Jahre in Indien) hinter sich hat.

Der Surgeon der Marine erhält nach 12jähriger Dienstzeit den Rang eines Staff Surgeon, dieser nach 20jähriger Dienstzeit den eines Fleet-Surgeon, der Deputy-inspector-general muss vor der Beförderung zum Inspector general 3 Jahre Auslandsdienst oder 4 Jahre gemischten Dienst mit 2 Jahren im Inlande aufweisen. Ausserdem kommen ausnahmsweise Beförderungen ausser der Reihe vor.

Mit 1. August 1884 wurden die 1874 abgeschafften militärärztlichen Prüfungen for promotion in the Army-medical department — jetzt Medical-staff — wieder eingeführt, und zwar in verschärftem Masse. Der Surgeon hat zwischen 5. und 10. Dienstjahre sich einer Prüfung zu unterziehen, welche er als Surgeon-major in grösserem Umfange zu wiederholen hat. Sie wird vor einem Prüfungsausschusse des Kriegsministeriums abgehalten, worauf ein bezügliches Protokoll ohne Urtheil an den Generaldirector eingesendet wird. Der Surgeon der Marine muss nach 8jährigem Dienste, wenn er zum Staff-Surgeon aufrücken will, sich prüfen lassen.

Englische Sanitätsofficiere haben das Recht, sich Mannschaften von mindestens zweijähriger Dienstzeit aus dem Medical-staff corps als Burschen zu wählen oder dafür entsprechende Geldzulagen zu beziehen. Fourage wird dem Surgeon-general für 3 Pferde, im Felde für 4, dem Deputy-Surgeon general für 2, im Felde für 3 Pferde etc. gewährt.

Die Uniform besteht aus dunkelblauen Röcken; der bisherige dreieckige Hut mit grünen Federn ist nur den höheren, leitenden Aerzten belassen. Die übrigen tragen einen dem Helme des Medical-staff-corps ähnelnden. Die Officiere des Medical-staff der Miliz haben dieselbe Uniform, aber mit einem *M* unter dem Rangabzeichen.

Die Tagesgehälter der Militärärzte sind nach dem Patent vom 21. December 1879 folgende: für den Surgeon-general 2 Pfund 15 Shillinge (1 Pfund Sterling Gold = 20·43 Mark = 20 Shillinge zu je 12 Pences), den Deputy Surgeon-

general 2 Pfund, den Brigade-Surgeon 1 Pfund 10 Shillinge, den Surgeon-major 1 Pfund; das Jahresgehalt für den Surgeon beträgt 200 Pfund und der Surgeon on probation erhält 8 Shillinge täglich. Abgesehen von letzterem steigen die Gehälter nach 5jähriger Dienstzeit.

Der Surgeon der Marine hat beim Eintritte jährlich 209 Pf. 17 sh. 6 d. Gehalt, nach 4jähriger Dienstzeit 246 Pf. 7 sh. 6 d., nach 8jähriger 282 Pf. 17 sh. 6 d., der Staff Surgeon 383 Pf. 5 sh., nach 4 Jahren 438 Pf., der Fleet-Surgeon 492 Pf. 15 sh., nach 4 Jahren 547 Pf. 10 sh., nach 8 Jahren 602 Pf. 5 sh., der Deputy inspector-general 766 Pf. 10 sh., der Inspector general 1003 Pf. 15 sh. Ueberdies beziehen die Marine-Aerzte besondere Zulagen.

Das Medical-staff-corps trägt dunkelblaue Uniform ohne Aufschläge mit scharlachrothen Biesen, den Infanterie-Helm mit dem Genferkreuz auf der Vorderseite, Genferbinde am linken Arm, braunes Lederzeug etc.

Die Französischen Militärärzte sind mit dem Gesetze vom 16. März 1882 auf eigene Füsse gestellt, sie sind nun im Sanitätsdienste Vorgesetzte des betheiligten Militär- und Civilpersonals und befehligen die Apotheker, Verwaltungs-Officiere, Lazarethgehilfen der Heilanstalten, sowie die Mannschaften des Trains und die zur Sicherung des Sanitätsdienstes zubefehligten Personen. Sie sind mit Strafgewalt ausgestattet.

Ihre Rangstufen sind folgende: der Inspecteur général hat Divisions-generals-Rang, die 9 Inspecteurs haben den Rang des Brigadegenerals, 45 Principaux den des Obersten, 45 (II. Cl.) den des Oberstlieutenants, 320 Majors I. Cl. den des Bataillons-Commandeurs, 480 II. Cl. den des Hauptmanns, 300 Aide-majors I. Cl. den des Lieutenants und 100 II. Cl. den des Sous-Lieutenants.

Für die Beförderung zum Aide-major I. Cl. hat die ältere Hälfte der Aide-majors II. Cl. eine besondere Prüfung abzulegen, welche umfasst 1) Klausurarbeit über ein hygienisches Thema und Ausstellung eines Zeugnisses, 2) Untersuchung und mündlicher Bericht über 2 innere, 1 chirurgischen, 1 Augenkranken, 3) 2 grössere Operationen an der Leiche, 4) Verfassungs- und Dienst-Kenntniss. Auch zum Aide major II. Cl. der Reserve ist eine Prüfung nöthig.

Betreffs der militärischen Unterkunft der französischen Militärärzte ist zu erwähnen, dass dem Directions- und Verwaltungs-Personal der 2 Vorbereitungsschulen freie Wohnung im Schulgebäude gewährt wird; dass ferner die Zöglinge dieser Schulen in den ersten 7 Semestern casernirt sind und erst später einige Erleichterungen in dieser Hinsicht eintreten.

Die französischen Militärärzte tragen einen blauen, dem Rocke der Infanterie-Officiere ähnlichen Rock mit carmoisinrothen Krägen und Aufschlägen; zu beiden Seiten des Kragens ist in Gold ein Aesculapstab eingestickt; über den Aufschlägen befinden sich die aus goldenen Tressen bestehenden Gradabzeichen. Die Beinkleider sind die der Infanterie-Officiere. Die Kopfbedeckung ist für die Aerzte im Generalsrang der Hut, für die andern das Käppi mit carmoisinrothen Streifen. Die Stagiaires (die behufs militärärztlicher Ausbildung zur militärmedicinischen Schule befehligten angehenden Aerzte) haben die Uniform der Aide-majors 2. Cl. Auch die Zöglinge der 2 Vorbereitungsschulen sind uniformirt, ähnlich wie das Sanitätscorps, nur haben sie Tuchbesatz (nicht Sammet), keine Achselstücke, Degen ohne Portépée und keine Rangabzeichen.

Das Gehalt des Médecin inspecteur général ist auf 14864 Frcs. jährlich, die tägliche Garnisonzulage in Paris auf 2·50 Frcs. und seine Zulage als Vorsitzender des Sanitätsausschusses auf 5998 Frcs. festgesetzt. Der Principal I. Cl. erhält 8892 Frcs., der II. Cl. 7308 Frcs., Major I. Cl. 6156 Frcs., II. Cl. 3708 Frcs., Aide-major I. Cl. 2628 Frcs., II. Cl. 2556 Frcs. und der Stagiaire (in militärärztlicher Ausbildung stehender Arzt) 2124 Frcs.

Was das Sanitäts-Unterpersonal betrifft, so kann der Infirmier régim. zum Corporal befördert werden. Beförderungen in den Compagnies de santé verfügt der Intendant unter bez. Mittheilung an den Corpsarzt.

Die Infirmiers tragen im Felde sämmtlich die Genfer Binde, die Krankenträger eine Binde mit weissem Malteserkreuz ohne Neutralitätseigenschaft. Die Infirmiers der Regimenter tragen die Waffen ihrer Truppen, diejenigen der Infirmier-Sectionen den Karabiner der Gensdarmerie.

Die Italienischen Sanitätsofficiere haben alle mit ihrem Range verbundenen Pflichten und Rechte der übrigen Officiere des Heeres. Sie tragen die Feldbinde und sind auf die Kriegsartikel vereidigt, sind Chefs der Sanitäts-Anstalten und Colonnen, für diesen Dienst allein verantwortlich und sind im Vollbesitze des Disciplinarstrafrechts, so zwar, dass die ihnen beigegebenen Verwaltungs-Officiere ihren bez. Willen durchzuführen haben. Ein Divisionslazarethdirector hat in der Leitung des Hauptlazareths und der (Hilfs-) Lazarethe seiner Division die Strafgewalt eines Regiments-Commandeurs, und zwar auch über die Sanitätscompagnie und die Lazarethkranken.

Die Beförderung zum Officier im Sanitätscorps ist von der Erlangung der ärztlichen Approbation abhängig — im Gegensatze zu den anderen Truppen, in denen auch Unterofficiere zu Officieren vorrücken dürfen. Diese vorausgesetzt, werden diejenigen Aerzte, welche nach einjähriger Dienstzeit eine bezügliche Prüfung bestehen, zu Unterlieutenants des activen Heeres oder der Reserve ernannt. Weitere Prüfungen sind vor dem Aufrücken zum Hauptmann und zum Major angesetzt.

Die Beförderung der Sanitätsmannschaften ist bis zum Feldwebel möglich, und zwar haben die Lazarethgehilfen-Lehrlinge, Krankenwärter und Krankenträger je ein eigenes Avancement: aus den Lehrlingen (Soldati ajutanti d'ospedale) werden Caporali ajutanti d'ospedale, aus den Soldati infermieri: Caporali infermieri und aus den Portaferiti: Caporali portaferiti. Den Truppen-Sanitätscorporal kann der Regiments-Commandeur zum Caporale maggiore befördern.

Das Uniform-Abzeichen des Italienischen Sanitätscorps ist ein rothes Kreuz auf weissem Felde an der Kopfbedeckung. Als Officiere tragen die Aerzte die dunkelblaue Schärpe, wie sie für das ganze Heer eingeführt ist, ferner einen dunkelblauen Waffenrock mit schwarzen Sammetaufschlägen, dunklblaue Hosen mit lichtblauen Streifen, dunkelblaues Infanterie-Käppi mit schwarzem Federbusch, dunkelblaue Feldmütze und Epauletts mit Aeskulapstab.

Die Sanitätsofficiere dürfen ausserhalb des Dienstes Civilkleidung tragen, um zu ihrer Fortbildung auch Civilpraxis treiben und Kliniken und Curse besuchen zu können.

Die Sanitätstruppe hat die Uniform der Infanterie. Die Truppen-Krankenträger haben Infanterie-Seitengewehr und Genfer Binde.

Die Gehalte der Italienischen Sanitätsofficiere betragen jährlich für den Generalmajor 9000 und 1200 L. Zulage als Vorsitzenden des Sanitätsausschusses, für den Oberst 7000 L. und 400 L. Alterszulage nach 6jähriger Dienstzeit, den Oberstlieutenant 5300 und 300 L. Alterszulage, den Major 4300 L. und 300 L., den Hauptmann 3100 und 180 L., den Lieutenant 2200, 120 L. und den Unterlieutenant 2000 L. und 120 L. Alterszulage nach 6jähr. Dienstzeit.

Die rechtliche Stellung der Russischen Militärärzte wird im Wesentlichen dadurch bestimmt, dass dieselben Civilbeamte des Kriegsministeriums sind. Ihrem Range nach gehören sie in die 3. bis 9. Beamtenklasse, in welcher der Generallieutenant bis zum Hauptmann herab vertreten sind. Diesem Rang entsprechen ihre Titel: Geheimer Rath, wirklicher Staatsrath, Staatsrath, Collegienrath, Hofrath, Collegien-Assessor, Titularrath. Den Militärärzten im Generalsrang stehen 3 dienstfreie Burschen, den im Stabsofficiersrange 2 und den übrigen 1 Bursche zu. Beritten sind die Russischen Militärärzte zwar nicht, es werden ihnen aber für Uebungen, Paraden etc. Dienstpferde gestellt. Die ihnen zukommenden Ehrenbezeugungen sind diejenigen der Officiere, sie fallen nur bei Begräbnissen weg.

Die Uniform besteht in dunkelgrünem Waffenrock mit rothem Vorstoss und zwei Reihen weissplattirter Knöpfe, Epauletten mit schwarzem Tuchkörper und

silbernen Halbmonden, Sporen, Helm (vom Staatsrath aufwärts) oder Käppi und Degen. Der Rang wird durch mehr oder minder breite Litzen und Tressen der Kragen bez. Aufschläge und Fransen der Epauletten, sowie silberne Gallons am Beinkleid unterschieden.

Die Gehalte betragen an und für sich, d. h. ohne Zulage jährlich 333 bis 6000 Rubel (1 Rubel = 3·22 Mk.; in Papier aber, in welchem die Gehalte bezahlt werden, bisweilen unter 2 Mk.). Sie schwanken beträchtlich nach Garnison und Truppentheil; die Aerzte entlegener Provinzen, z. B. von Westsibirien, Turkestan, Kaukasus, erhalten Zulagen von 240—360 Rubel jährlich, und der Corpsarzt des Gardecorps hat mehr Einkommen als derjenige irgend eines anderen Corps. Dazu kommen die Tafelgelder, deren Höhe sich nach dem Dienstgrade und nach jährlichen Bewilligungen richtet; sie betragen etwa 300—2100 Rubel. Ferner bestehen 4 Sätze Quartiergelder und 5jährige Dienstzulagen, deren jede das Jahresgehalt um $^1/_4$ erhöht.

Die Feldscherer haben Rang und Rechte der Unterofficiere. Die Compagnie-Feldscherer können bei guter Führung nach Jahren auf oberärztlichen Vorschlag zu Bataillons- oder Cavallerie-Regiments Feldscherern mit dem Range des älteren Unterofficiers befördert werden. Die höchste (eine Beamten-) Stufe nimmt der Classi-Feldscher ein. Die Feldscherer beziehen monatlich 15 Rubel bei freier Wohnung, während sie vorher als Schüler 5 Rubel Löhnung neben freier Wohnung, Kleidung und Nahrung hatten.

Die Militärärzte der Vereinigten Staaten Nordamerikas haben wirklichen militärischen Rang mit allen Officiersrechten. Der Assistant surgeon hat Rang und Gehalt des Cavallerie-Oberlieutenants und erhält spätestens nach 8 Jahren Rang und Gehalt eines Rittmeisters. Active Truppen befehligt der Arzt niemals; dagegen haben sich Officiere, welche dienstlich in einem Lazareth beschäftigt sind, beim Chefarzte zu melden. Auch zu Kriegsgerichten werden die Militärärzte beim Mangel an anderen Officieren als Beisitzer befehligt.

Das Gehalt beträgt für den Generalstabsarzt 5500 Dollars jährlich, für die Aerzte in Oberstrang 3500 D., in Oberstlieutenantsrang 3000 D., Majorsrang 2500 D., Rittmeisterrang 2000 D. und Oberlieutenantsrang 1600 D. Die Zulage beläuft sich für alle Aerzte von Oberstrang abwärts nach 10jähriger Dienstzeit auf 20%, nach 15jähriger Dienstzeit 30%, nach 20jähriger 40% und nach 25jähriger 50%; doch darf beim Oberst die Zulage nur so lange steigen, bis das Gehalt 4500, und beim Oberstlieutenant bis das Gehalt 4000 D. erreicht hat. Alle diese Gehalte erscheinen in weniger günstigem Lichte, wenn man bedenkt, dass bei dem häufigen Garnisonwechsel Umzugskosten nicht gewährt werden.

Literatur: Magazin für die gesammte Heilkunde von Rust 1, 3 (Namen der 1813—1815 verwundeten nnd gestorbenen Preussischen Militärärzte). — Preussische militärärztl. Zeitung. 1860, pag. 212, 223, 236 (Abel: Mil.-Med.-Verfassung Frankreichs). — Deutsche med. Wochenschr. 1880, Nr. 7, 9, 10 (Zimmern, Engl. militärärztl. Organisation). — The Lancet. 1879, II, 23; 1881, II 147 (Dasselbe). — Milit.-Wochenblatt. 1874, Nr. 42 (Italien). Desgl. 1874, Nr. 47, ff. (Stand des Engl. Heeres). Desgl. 1876, Nr. 100 (Englisch-Indisches Heer, Besoldung dieser Aerzte). Desgl. 1876, Nr. 103 und 1878, Nr. 27 u. Nr. 43 (Englische Streitkräfte). — Allgemein-Medicinisches über England, vergl. in Wiener med. Presse. 1880, Nr. 35 u. 36; Wiener med. Wochenschr. Nr. 37 ff.; Feldarzt. 1881, Nr. 15; Deutsche med. Wochenschr. 1882, Nr. 23; Berliner klin. Wochenschr. 1876, Nr 13. — Milit.-Wochenbl. 1876, Nr. 58 (Britisches Sanitätscorps), ähnlichen Inhalts ist Deutsche med. Wochenschr. 1876, pag. 450 (Auszug in Wiener med. Presse. 1876, Nr. 40) und Militärarzt. 1878, Nr. 21. — Neue militärische Blätter. 1885, Heft 3 ff. (Heerwesen Italiens). — Deutsche militärärztl. Zeitschr. 1884, H. 1, pag. 43 (Groschke: Franz. Militärsanitätswesen). Desgl. 1882, H. 3, pag. 179 (Aerzteverluste gegenüber den Zulus). Desgl. 1885, pag. 218 (Rangstufen der Franz. Militärärzte. Desgl. 1879, H. 1, pag. 47 (Oesterr. Sanitätsdienst). — Wiener med. Presse. 1877, Nr. 15 (Militärärzte der Nordamerik. V. St.). Desgl. 1883, pag. 155, 185, 217 (Oesterr. Sanitätsdienst). Desgl. 1878, Nr. 22 (Bedarf an Oesterr. Feldärzten). Desgl. 1876, pag. 76 (Ergänzung der Oesterr. Militärärzte). — Allgemeine militärärztl. Zeitung. 1866, pag. 342 u. 1867, pag. 385 (Aerzte-Verluste). Desgl. 1874, Nr. 19/20 (Marineärzte) — Wiener med. Wochenschr. 1883, pag. 202 (Oesterr. Marineärzte). — Militärarzt. 1886. Nr. 22 (Franz. Milit.-Sanitätswesen). Desgl. 1886, Nr. 12 (Militärärztl. Prüfungen). Desgl. 1883, Nr. 13 ff. (Divisions-Chefarzt Oesterreichs im Frieden). — Allgemeine Wiener med. Zeitung. 1878, Nr. 42 (Aerzte-Verluste). —

Feldarzt. 1877, Nr. 25 (Oesterr. Brigade-Sanitäts-Detachements). Desgl. 1885, Nr. 1 (Gehälter der deutschen Marineärzte). — Deutsche militärärztl. Zeitschr. 1873, Nr. 1 u. 2, 1874, H. 4. 1875, H. 1; Militärarzt 1875, Nr. 10; Allgemeine militärärztl Ztg. 1873, Nr 1, 5; Wiener med. Presse. 1886, pag. 685 ff. (Italienisches Sanitätscorps). — H. Frölich, Militärmedicin. Braunschweig 1887. — Fischer, Preuss. militärärztl. Zeitschr. 1862, pag. 200 (Bayern). — Grimm, Milit.-Wochenbl 1886, Beiheft 3 u. 4 (Sanitäts-Unterpersonal). — Deutsche milit. Zeitschr. 1873, pag. 175, 290; 1879, pag. 180; 1880. pag. 386; 1881, pag. 120; 1883, pag. 18. 63, 133; 1885, pag. 152, 235, 290, 393 u, 425; 1886, pag. 398 (Russisches Milit.-Sanitäts-Personal). — Brit. med. journ. 1881, II, 1038 u. Deutsche milit. Zeitschr. 1881, pag 365; 1882, pag. 304 (Englisches Milit.-Sanitäts-Unterpersonal) — Körting, Deutsche milit. Zeitschr. 1884, pag. 341 (Ergänzung und Ausbildung des Französischen Milit.-Sanitäts-Personals). — Kern, Ebenda. 1885, H. 1 (Italien. Sanitätscorps).

H. Frölich.

Militär-Sanitätswesen, s. Militärgesundheitsdienst.

Milium, *Grutum, Strophulus albidus* (WILLAN). Hautgries nennt man kleine, stecknadelkopfgrosse runde Knötchen von weisslich-gelber Farbe, die von der Epidermis überkleidet in der oberflächlichen Schicht der Cutis liegen. Sie kommen bald einzeln, bald überaus zahlreich bei einander vor und finden sich hauptsächlich im Gesicht, besonders an den Augenlidern und Wangen, nicht selten aber auch an anderen Körpertheilen, wie besonders am Penis in der *Fossa retroglandularis.* Ritzt man die Oberfläche dieser Gebilde mit einer Nadel, so kann man bei leisem seitlichen Druck aus der Oeffnung einen kugeligen Körper entfernen, der in seiner Consistenz und Farbe dem Sebumpfropf der Comedonen ähnlich ist, jedoch in seiner Form dem erweiterten Hohlraum des Talgdrüsenkörpers entspricht, während der Sebumpfropf der Comedonen seine Gestalt dem Drüsenausführungsgange verdankt. Die mikroskopische Untersuchung des Inhaltes ergiebt, dass derselbe aus Fett, Cholesterinkrystallen, sowie aus comprimirten verhornten Zellen besteht, die zuweilen in concentrischen Schichten angeordnet sind, während das ganze Körperchen zuweilen durch feine bindegewebige Septa in mehrere Läppchen getheilt erscheint, entsprechend den einzelnen Acinis der betreffenden Drüse.

Die Entstehung dieser Körper ist nur in denjenigen Fällen möglich, wo durch Obliteration des Drüsenausführungsganges eine Ansammlung des Secretes im Drüsenkörper stattfindet, und dieser zu einem rundlichen Gebilde erweitert wird. Daher beobachtet man häufig nach Wunden, welche per primam heilten, zu beiden Seiten der Narbe eine Menge derartiger Knötchen, die wahrscheinlich dadurch entstehen, dass die Ausführungsgänge der Drüsen zerschnitten und durch Verwachsen in die Narbe verschlossen sind. Auch in der Umgebung von Lupusnarben sieht man zuweilen zahlreiche Gebilde dieser Art, deren Ursprung auf eine durch den krankhaften Process herbeigeführte Zerstörung des Drüsenausführungsganges zurückzuführen ist. KÜSTNER macht neuerdings auf das den Geburtshelfern und Pädiatrikern mehr als den übrigen Aerzten bekannte und schon von BILLARD und BEDNAR erwähnte Vorkommen von Milium- und Comedonenbildungen im Gesicht der Neugeborenen aufmerksam. Er hat es öfter bei unreifen als bei ausgetragenen Kindern beobachtet.

In manchen Fällen verschwinden die Miliumknötchen spontan; wenn nämlich die Epidermis durch allmälige Abschülferung verloren geht, so berstet der Sack und schrumpft nach Austritt seines Inhaltes zusammen. In den meisten Fällen aber bleiben sie bestehen, ja zuweilen findet in ihnen eine Ablagerung von Kalksalzen statt, wodurch sie zu harten Concrementen werden.

Was die Diagnose dieser in jeder Beziehung durchaus unschuldigen Affection betrifft, so ist nur eine Verwechslung mit der tuberkulären Form des Xanthoms denkbar. Dieselbe ist jedoch stets zu vermeiden, wenn man festhält, dass sich beim Milium durch Einritzen der Epidermis der Inhalt mit Leichtigkeit entleeren lässt, was beim Xanthom nicht der Fall ist, da es auf einer Veränderung des Coriumgewebes beruht (s. Xanthoma). — Die Behandlung besteht im Oeffnen des Sackes und Entfernung des Inhaltes durch Druck oder mittelst einer Nadel.

Gustav Behrend.

Millefolium. *Herba florida*, von *Achillea Millefolium L.*, *Compositae*, einheimisch. (Pharm. Austr.). Die Pharm. Germ. I. enthielt *Herba s. folia* und *Flores s. summitates Millefolii*. In Pharm. Germ. II. nicht mehr officinell.

Das im Juni gesammelte Kraut, gestielte, länglich lanzettförmige, zweifach fiedertheilige, zottig behaarte, auf der unteren Seite drüsig punktirte, ca. 15 Cm. lange Blätter, von schwach aromatischem Geruch, bitterem Geschmack; ätherisches Oel, Gerbstoff und eine zweifelhaft (amorphe) basische Substanz, Achillein enthaltend. — Die Blüthen zu Doldentrauben geordnet, Blüthenköpfchen oval, mit spreublätterigem Blüthenboden, ovalen, dachziegelförmigen Hüllblättchen, fünf weissen, breitzungigen, weiblichen Strahlblüthen, wenigen röhrenförmigen, gelblichen, zwitterigen Scheibenblüthen; die Blumenröhren mit gelben, gestielten Oeldrüsen. Geruch, Geschmack und Bestandtheile wie bei den Blättern.

Wenig mehr benutzt; hier und da noch der frisch ausgepresste Saft zu Kräutercuren (s. diese), die Species zum Infus. Die Wirkung scheint durch das ätherische Oel und den Gerbstoffgehalt bedingt zu sein, also schwach excitirend und adstringirend, etwa den *Folia Salviae* u. dergl. analog. Die Pharm. Germ. I. hatte ein *Extractum Millefolii* (aus *Flores* und *Herba Millefolii*, wie *Extr. Absinthii* bereitet, grünbraun, trübe, löslich).

Millepedes (Aselli, Asseln, Kellerasseln, Tausendfüsse). Als *Armadilla officinarum* BRANDT oder *Oniscus asellus L.*, Rollassel, bezeichnete, zu den *Crustacea-Isopoda*, Familie der Landasseln (Oniscoidea) gehörige, in Nordasien, Aegypten u. s. w. einheimische Thiere, von 1—2 Cm. Länge, aber mit der Fähigkeit, den flachen Körper kugelig zusammenzurollen. Die Asseln sollen aus den hinteren Fusspaaren einen scharf wirkenden, hautreizenden und diuretischen Saft absondern, angeblich auch toxische Eigenschaften besitzen; sie fanden ehedem getrocknet und gepulvert, in weinigem Infus, oder auch der ausgepresste Saft als Antihydropicum u. s. w. Verwendung.

Milz. (Histologie.) Die Milz gehört als sogenannte Blutgefässdrüse dem lymphatischen System des Körpers an. Man unterscheidet an ihr ein bindegewebiges Gerüstwerk mit der Kapsel und das eigentliche, aus adenoidem Gewebe und Blutgefässen bestehende Parenchym, die Pulpa oder das Milzstroma.

Die Kapsel, aus derbem fibrillärem Bindegewebe mit elastischen Fasernetzen bestehend, und vom Plattenendothel der Peritonealhöhle überzogen, entsendet in's Innere des Organs zahlreiche bindegewebige, strangförmige oder häutige Fortsätze, die in mannigfacher Weise mit einander in Verbindung tretend, ein mehr weniger dichtes, einem Badeschwamm vergleichbares Scheiden- und Netzwerk bilden. Vielfach besteht dasselbe aus im Querschnitt rundlichen balkenartigen Zügen (daher auch Trabekelsystem genannt). Bei vielen Thieren finden sich sowohl in der Kapsel, wie im Gerüstwerk glatte Muskelfaserzüge, beim Menschen fehlen dieselben.

Diese bindegewebige Grundlage wird noch dadurch verstärkt, dass am Hilus der Milz die daselbst eintretende Arterie und Vene mit adventitiellen Gefässscheiden als Fortsetzungen der Kapsel versehen werden, von denen die der Vene aus derbem fibrillärem Bindegewebe besteht und sich in ihrer peripheren Schicht ebenfalls in zahlreiche Balken auflöst, die mit den von der Kapsel ausgehenden in Verbindung treten. Anders verhält sich die Gefässscheide der Arterie. Dieselbe erleidet nämlich durch Aufnahme zahlreicher Lymphkörperchen in ihren Maschen eine Umwandlung in adenoide Substanz (vergl. Art. Lymphgefässe). Je nach den verschiedenen Thieren tritt diese lymphoide Infiltration bald als continuirliche Lage längs des ganzen Verlaufes der Arterie auf (Meerschweinchen), bald beschränkt sie sich auf bestimmte Stellen derselben, indem sie daselbst rundliche Ballen adenoider Substanz bildet, die den Namen der MALPHIGI'schen Körperchen oder Milzfollikel führen (Mensch, Hund, Katze etc.). Dieselben sitzen vorwiegend an den Astwinkeln der kleineren Arterien und werden entweder, wenn die Infiltration das Gefässrohr allseitig betraf, von dessen Lumen durchsetzt oder bei einseitiger Entwicklung scheinbar nur gestreift.

Die Milzpulpa oder das Milzstroma füllt die Maschenräume zwischen dem Trabekelsystem aus, und besteht aus einer rothen kernigen Masse, die sich aus ersterem durch Auswaschen und Auspressen entfernen lässt. Auch sie steht in ihrem Bau dem adenoiden Gewebe nahe, indem sie sich aus einem sehr feinen bindegewebigen Netzwerk mit engen Maschen und zahlreichen dieses ausfüllenden Lymphkörperchen zusammensetzt. Dazu kommen aber noch andere Elemente: reichliche freie farbige Blutkörperchen, mehrkernige Rundzellen und sogenannte blutkörperchenhaltige Zellen, d. h. rundliche, bisweilen kernhaltige Körper, die in ihrem Innern veränderte rothe Blutkörperchen enthalten. Endlich ein rostbraunes oder hellgelbes körniges Pigment. — Die im Saft der Pulpa sich findenden sogenannten Milzfasern sind abgelöste Endothelzellen der Venen.

Die Pulpa ist in Strängen (Pulpastränge) angeordnet, welche den Marksträngen der Lymphdrüsen (siehe diese) vergleichbar sind und stellenweise direct mit den MALPIGHI'schen Körperchen in Zusammenhang stehen.

Die Blutgefässe der Milz, Arterie und Vene, verlaufen vom Hilus aus dicht neben einander, indem sie sich baumförmig verzweigen, ohne Anastomosen zu bilden. Erst wenn sie einen Durchmesser von 0·3—0·2 Mm. erreicht haben, trennen sich beide Gefässe zu selbständigem Verlauf von einander. Die Arterien zerfallen unter wiederholter dichotomischer Theilung in zahlreiche in gleicher Richtung verlaufende, nicht anastomosirende Endäste (früher als pinselförmige Ausstrahlungen, *Penicilli arteriarum* bezeichnet) und gehen in gestreckt verlaufende Capillaren über. Die Anfänge der Venen dagegen stellen die sogenannten capillaren Venen BILLROTH'S dar, welche überall im Netzwerk zwischen Oberfläche der Pulpastränge und Binnenfläche des Balkenwerks liegen. Aus ihnen sammeln sich die kleineren Venen zu grösseren ohne Anastomosenbildung.

Zweifelhaft ist noch, wie diese End- und Anfangsverästelungen der Arterien und Venen mit einander in Verbindung und zur Pulpa in Beziehung treten. — Während nach BILLROTH, KÖLLIKER u. A. die arteriellen Capillaren direct in die capillären Venen einmünden, und somit ein allseitig geschlossenes Gefässsystem besteht, sollen nach W. MÜLLER, KRAUSE u. A. wandungslose Hohlräume zwischen beide eingeschoben sein, indem die arteriellen Wandungen sich auflösen und so das Blut sich frei zwischen den Elementen des Pulpastromas ergiesst. Die Capillaren der MALPIGHI'schen Körperchen stammen aus feinen Verzweigungen der Arterien, welche diese während ihres Verlaufes, gleichsam als *Vasa vasorum* der mächtig entwickelten Adventitia der Vene, an letztere abgeben, ein Uebergang in Venen scheint erst ausserhalb der Körperchen zu erfolgen (TOLDT).

Die Lymphbahnen der Milz (Pferd, Schaf) zerfallen in oberflächliche und tiefe. Erstere liegen als Netze in den tieferen Lagen der Kapsel, von ihnen gehen nach WEDL Aestchen aus, welche die Balken durchsetzen. Ueber ihr sonstiges Verhalten, namentlich beim Menschen, ist fast nichts bekannt.

Die Nerven, blasse REMAK'sche Fasern, verlaufen mit den Gefässen und versorgen deren Musculatur.

Literatur. Die gebräuchlichen histolog. Handbücher, insonderheit Toldt, Lehrbuch der Gewebelehre; W. Krause, Allgem. und mikrosk. Anatomie etc. Rabl-Rückhard.

Milz (Krankheiten). Die Affectionen der Milz sind zumeist secundärer Natur und selbst die wenigen Umstände, unter denen das Organ nach früherer Annahme primär erkrankte (indolenter Milztumor der Malariagegenden, Carcinom, Echinococcen der Milz, sowie die lienale Leukämie und die sogenannte Pseudoleukämie oder HODGKIN'sche Krankheit) lassen sich mehr oder weniger leicht auf Invasion infectiöser Elemente, resp. auf eine allgemeine Bluterkrankung mit zwar hervorstehender und bedeutungsvoller, immerhin aber doch secundärer Betheiligung des Organs zurückführen. Offenbar hat die Milz eine äusserst geringe Tendenz zu selbständiger Erkrankung, ein Verhalten, das sich wohl verstehen lässt, wenn man sich das wesentlich bindegewebige, mit einem geringen Eigenstoffwechsel begabte Parenchym des Organs vor Augen hält.

Deshalb beanspruchen die Krankheiten der Milz nur einen sehr bescheidenen Platz in der speciellen Pathologie, während die Affectionen der Milz, so weit sie sich mit anderen primären Krankheiten vergesellschaften, sehr häufig vorkommen.

Sie sind an kein bestimmtes Lebensalter gebunden, herrschen aber bei dem männlichen Geschlechte in Folge einer vorwiegenden Beschäftigung ausser dem Hause, vor. In der That sind Affectionen der Milz am häufigsten in Malariagegenden, in den Tropen, wo grosse Hitze und Feuchtigkeit herrschen, in den Deltas grosser Flüsse, wo das Brakwasser stagnirt, in den Marschdistricten etc. (s. Malariafieber). Grosse und anstrengende Muskelarbeit, wie lange und andauernde Märsche und Arbeitstage in Verbindung mit Entbehrungen an Nahrung, schlechtem, stagnirendem oder aus Sumpfgegenden kommendem Wasser, Nachtlagern auf feuchtem Boden, unter freiem Himmel, geistige Niedergeschlagenheit, plötzlicher Temperaturwechsel, von heissen Tagen zu kalten Nächten, erzeugen Milzkrankheiten. Davon sind alle Entdeckungsreisenden in den Tropen Zeugen. BLANE und DAWSON führen in ihren Notizen zu der „Walcheren disease" Beispiele hierfür an. In Betreff weiterer Umstände, die zu Milzerkrankung führen, siehe die folgende Aufzählung derselben.

Milzentzündung. Splenitis, *inflammation de la rate, inflammation of the spleen.* Während man im Alterthum die Entzündung der Milz als eine häufig vorkommende, selbständige Erkrankung des Organs betrachtete, ist es heute sichergestellt, dass die genuine Splenitis, falls sie überhaupt vorkommt, eine äusserst seltene Erkrankung ist, deren Annahme und Berechtigung nur darauf beruht, dass man keine der gleich zu besprechenden Ursachen für den entzündlichen Process nachweisen kann, wie dies zum Beispiel in einem von BAMBERGER beobachteten Falle statthatte.

Die häufigsten Ursachen der Milzentzündnng sind die Embolisirnng (siehe Embolie) und der Infarct derselben. Alle pathologischen Zustände, welche zur Bildung von Embolie führen, können also auch Milzentzündung im Gefolge haben. Daher kommt sie bei Endocarditis und allen Klappenkrankheiten des Herzens, bei Gefässkrankheiten etc., bei Lungenerkrankungen, Pyämie, Puerperalfiebern, Typhus, *Morbus Brightii* u. s. w. vor.

Viel seltener sind acute Milzentzündungen nach Traumen, die meist zu Zerreissung des Parenchyms, aber nicht zu Entzündung desselben führen.

Secundär entsteht Splenitis durch Uebergreifen entzündlicher Processe aus der Nachbarschaft; Magengeschwüre, Nierenabscesse, peritoneale Exsudate, selbst pleuritische Exsudate bieten hier die Veranlassung.

Pathologische Anatomie. Eine geringe Vergrösserung des Organs findet sich in allen Fällen von Milzentzündung, in nicht wenigen erreicht sie sogar bedeutende Grade. Bei der diffusen Entzündung ist das Organ weich, succulent, die Kapsel glatt und prall gespannt. Beim Aufschneiden fliesst das Parenchym zu einem missfarbigen Brei auseinander, der aus Gewebsfetzen, Eiter und Blut besteht.

Die Embolien der Milz geben mit Vorliebe zu circumscripten Entzündungen des Parenchyms (hämorrhagischen Infarcten) Veranlassung, weil das Organ in Folge der anatomischen Anordnung seines Gefässsystems einen besonders günstigen Boden hierfür darbietet. Bekanntlich anastomosiren die Zweige der Milzarterie nach ihrem Eintritte in den Hilus nicht mehr untereinander, die Milzarterie ist eine sogenannte Endarterie (COHNHEIM) und so ist die Möglichkeit eines Collateralkreislaufes von vornherein ausgeschlossen. Es kommt also in den jenseits des Embolus gelegenen Partien des Parenchyms zu einer entzündlichen Anschoppung, die, durch den Uebergang der Arterie in das keilförmig auseinander gehende Venengeflecht bedingt, die Form eines Keils annehmen muss, dessen Basis gegen die Kapsel gewendet ist. Er grenzt sich scharf gegen die Umgebung ab, ist von dunkelbrauner oder blaurother Farbe, fast wie hepatisirt und von sehr wechselnder Grösse. Der weitere Verlauf dieses Infarcts hängt, wie schon VIRCHOW nachgewiesen hat, von der Natur des Embolus ab. Bei gutartigen Pfröpfen geht der Infarct einen Schrumpfungs-

process ein und wird allmälig zu einem fibrösen Callus mit narbiger Retraction der über ihn ausgespannten Milzkapsel, oder er verkreidet, resp. verdickt sich zu einer käsigen, weissgelblichen Masse. Oder aber es kommt zur Eiterung, zur Abscessbildung, ja selbst zu Gangrän in der Milz. Diese Abscesse können sich einkapseln, eindicken und später verkreiden oder an Ausdehnung zunehmen, und grosse Eiterhöhlen bilden, wobei die Milz zu excessiver Grösse ausgedehnt wird.

FLEISCHEL beschreibt einen Fall von Milzabscess bei einem 16jährigen jungen Manne, bei dem die Milz nach unten bis an die Hüftknochen, nach rechts bis zum Nabel reichte, bei Druck schmerzhaft und fluctuirend war. Durch eine Punction wurden 990 Grm. Eiter entleert. Unter solchen Umständen bilden sich entzündliche Verlöthungen und Verwachsungen mit den Nachbarorganen und es kann zum Durchbruche in dieselben oder nach aussen kommen. So schildert BULL einen Abscess der Milz von Orangengrösse bei einem Säufer, der in den Tropen oft an Intermittens erkrankt war, und bei dem eine Perforation in den Magen sich gebildet hatte, so dass intra vitam blutige Ausleerungen per os und anum erfolgten. An der hinteren Magenwand verlief ein ziemlich grosser arrodirter Zweig der Milzarterie.

Milzinfarcte, bei denen, bis jetzt wenigstens, die Entstehung aus Embolie noch nicht nachgewiesen ist, finden sich beim Abdominaltyphus und Recurrens. C. HOFFMANN fand sie 9mal unter 181 Typhusleichen. PONFICK fand sie beim Recurrens in fast 40% der Fälle. Ich habe seinerzeit durch ENGEL die Möglichkeit betonen lassen, dass es sich hier um Embolisirung der Spirillen, die sich häufig zu grösseren Knäueln zusammenballen, handeln möge, indessen ist PONFICK der Nachweis derartiger „Spirillenembolie“ nicht gelungen.

In seiner Dissertation erwähnt BONNE einen Fall von Splenitis, der durch Entzündung der Venenwand zu Milzvenenthrombose führte. In weiterer Folge entwickelte sich Thrombose der Pfortader, der Mesenterialvenen, Necrose des Darmes und Perforationsperitonitis, der der Patient erlag.

Symptome. Da die Milzentzündung nur als Theilerscheinung anderer Krankheitsprocesse vorkommt, lässt sich auch kein eigentliches Krankheitsbild der Splenitis, wie man früher ein solches construirt hat, aufstellen. Auf die Betheiligung der Milz weisen vorkommenden Falls folgende Symptome hin:

1. Ein dumpfer, diffuser, nicht selten ganz plötzlich auftretender Schmerz in der Milzgegend, welcher auf Reizung des serösen Milzüberzuges zu setzen ist. Derselbe entsteht häufig unmittelbar nach dem Einziehen eines Embolus in die Milz und ist gerade hierfür, z. B. bei Endocarditis, Pyämie u. ä. ein durchaus charakteristisches Zeichen. Wenn also MOSLER in v. ZIEMSSEN'S Handbuch der speciellen Pathologie und Therapie (Bd. VIII, 2. Hälfte, pag. 95) sagt, „auch bei der gewöhnlichen keilförmigen Entzündung oder bei Milzabscessen pflegt der Schmerz so lange zu fehlen, als es nicht zu secundärer Peritonitis gekommen ist“, so ist das entschieden unrichtig. Wir haben wiederholt in solchen Fällen bei der Section nicht die geringste Peritonitis vorgefunden. Aber es kommt zu einer schnellen und erheblichen Schwellung der Milz, welche die Kapsel zerrt und so die schmerzhafte Empfindung hervorruft. Stärkerer Druck und Percussion der Milzgegend sind in solchen Fällen gleichfalls schmerzhaft.

2. Milztumor. Ist in der Mehrzahl der Fälle vorhanden, wenn er auch nicht immer gross genug ist, um durch die Percussion oder Palpation nachweisbar zu sein. Seine Grösse hängt von der Zahl und Grösse der Infarcte, sowie davon ab, ob die Kapsel der Milz zart und dehnbar oder in Folge älterer Processe straff und unnachgiebig ist.

3. Fiebererscheinungen treten in stärkerer Weise erst dann auf, wenn es zu Abscess der Milz kommt. Eine *Febris hectica* mit interponirten Schüttelfrösten, heftigen Schweissen und starker Abmagerung der Kranken, auch wohl Oedemen, leichtem Icterus, Diarrhoen sind die hier einsetzenden Erscheinungen, die aber, wie man sieht, nichts den Milzabscessen Specifisches haben, sondern das gemeinsame

Charakteristicum aller Arten pyämischer und sonstiger Abscesse bilden. Man wird also noch anderer Anhaltspunkte bedürfen, um sie vorkommenden Falls einem Abscess der Milz zur Last zu legen.

Ganz ähnlich verhält es sich mit den Symptomen einer in die Nachbarschaft stattfindenden Perforation, betreffs deren wir auf das unter Leberabscess und Echinococcus der Leber Gesagte verweisen.

Diagnose. Die Erkennung einer Splenitis ist nur ex adjuvantibus möglich. Das Auftreten der eben genannten Symptome im Verlaufe einer Endocarditis, Pyämie, eines Typhus, nach traumatischen Einwirkungen u. s. w. macht das Vorhandensein einer Milzentzündung wahrscheinlich, aber nur in den seltensten Fällen absolut sicher. Man findet häufig bei Sectionen die Residuen einer abgelaufenen Splenitis, die sich intra vitam in keiner Weise bemerklich machte. Daher ist die

Prognose der Milzentzündung an und für sich eine günstige. Von übler Vorbedeutung ist sie nur dann, wenn sie sich im Verlaufe eines an und für sich schon schweren Falles der oben genannten Grundkrankheiten einstellt und in Vereiterung oder Gangrän übergeht.

Therapie. Von einer eigentlichen Therapie der Splenitis kann man dem Gesagten zufolge nicht sprechen. Es kann sich nur darum handeln, etwaige Schmerzen und eventuelle Entzündungserscheinungen durch Eisumschläge, subcutane Morphiuminjectionen, örtliche Blutentziehungen, die milden pflanzlichen und salinischen Abführmittel, wie Senna, Rhabarber, Aloë, schwefelsaure Magnesia, citronensaure Magnesia, Carlsbader Salz, Püllnaer Wasser etc., bei stärkerem Fieber durch grössere Gaben Chinin, in chronischen Fällen durch Bepinselung oder Einreibung mit Jodpräparaten, Vesicatoren u. v. a. zu mildern, resp. zu beseitigen, zu versuchen. In den wenigen Fällen, wo es zur Bildung eines grösseren Abscesses in der Milz gekommen war, hat man die Milz punctirt und den Eiter entleert, ohne indess damit den tödtlichen Verlauf des Leidens abwenden zu können. WARDELL empfiehlt dagegen, den Abscess spontan nach aussen aufbrechen zu lassen und einzig durch feuchte Wärme (Cataplasmen) das Reifen des Processes und die Entleerung des Eiters zu befördern.

Hämorrhagie und Ruptur der Milz. Es sind einige Fälle bekannt, in welchen diese Eventualitäten eingetreten sind. Einzelne von diesen ereigneten sich ohne jede nachweisbare Ursache und die Beobachter waren geneigt, den Bluterguss auf „eine Blutdissolution“ zu schieben, während es viel wahrscheinlicher ist, dass irgend eine anatomische Ursache der Blutung ihrer Nachforschung entgangen ist. In anderen Fällen, besonders solchen, wo die Gefässe durch eine lange bestehende Schwellung des Organs in ihrer normalen Structur verändert sind, handelt es sich um Berstung und Zerreissung derselben. Das austretende Blut häuft sich in den Maschen des Gewebes an, macht das Organ anschwellen und bewirkt bei brüchiger und leicht nachgiebiger Kapselwand selbst eine Zerreissung derselben mit tödtlicher Blutung in die Peritonealhöhle. TRAUBE und COHNHEIM berichten über einen solchen Fall, in dem die Milz 6 Zoll in der Länge, 5 in der Breite und 2 in der Dicke war und eigentlich nur ein Conglomerat varicös erweiterter Venen darstellte, die sich bis in ein der Milzarterie am Hilus aufsitzendes, etwa erbsengrosses Aneurysma zurückverfolgen liessen. In der Milzkapsel ein dreiviertel Zoll langer, durch Cruormassen ausgefüllter, leicht klaffender Riss. In der Peritonealhöhle fast 1 Liter blutiger Flüssigkeit und grosse Massen weichen Cruors. Der Tod war plötzlich nach dem Essen mit einem Angstschrei erfolgt, nachdem der Patient 3 Tage vorher über Stiche in der linken Seite geklagt hatte.

Blutungen in die Milz sollen auch besonders leicht bei sogenannten Blutern, Hämophilen, erfolgen. Hierher gehört auch vielleicht ein Fall, der dem Verf. dieses Artikels begegnete. Im Jahre 1874 wurde auf die FRERICHS'sche Klinik ein etwa 50jähriger Mann aufgenommen, der sehr verwahrlost war, aber abgesehen von ziemlich ausgebreiteten Sugillationen und Ecchymosen der Unterschenkel keinerlei

Abnormitäten zeigte. Nur ein ziemlich bedeutender Milztumor war vorhanden, und da der Verdacht vorlag, es möchte ein Echinococcus der Milz die Ursache desselben sein, so beschloss man nach einigen Tagen die Probepunction des Tumors mit der PRAVAZ'schen Spritze zu machen. Das Resultat waren einige Tropfen Blut in der Spritze. Kurze Zeit nach der Punction begann der Mann zu collabiren und ging mit allen Anzeichen einer inneren Verblutung schnell zu Grunde. Die Section ergab eine beträchtliche Blutung in die Peritonealhöhle; die Milz stark vergrössert, in eine breiige, blutige Masse verwandelt und auf der übrigens ganz glatten Milzkapsel eine kaum sichtbare Oeffnung, dem Stiche der PRAVAZ'schen Nadel entsprechend, aus welcher offenbar die Blutung erfolgt war. Im Uebrigen war das Sectionsergebniss negativ. Der Fall dürfte aber zeigen, wie vorsichtig man bei der Punction eines derartigen teleangiectatischen Organes, wie die Milz eines ist, zu Werke gehen muss und dass hier die Verhältnisse ganz anders wie bei den übrigen für die Punction in Betracht kommenden parenchymatösen Organen liegen. Medicamentöse Injectionen in die Milz, wie sie u. A. auch MOSLER ausgeführt hat, müssen wir daher unter allen Umständen, auch wenn man vorher den Blutgehalt des Organs durch äusserliche und innerliche Mittel (Eis, die sogenannten Milzmittel) herabzusetzen versucht hat, für ein äusserst gewagtes Unternehmen halten.

Ruptur der Milz kann unter den Tropen, wo das Organ meist durch endemische und durch die Lebensweise bedingte Schädlichkeiten von langer Hand her insultirt ist, durch scheinbar unbedeutende Momente: starke körperliche Anstrengungen, Traumen verhältnissmässig geringer Natur in der Milzgegend, durch Schlag, Stoss oder Fall, entstehen. Derartige Rupturen enden, sobald die Kapsel reisst und Blut in die Peritonealhöhle fliesst, tödtlich. Doch beweisen die Narben, welche man bei den Sectionen solcher Individuen findet, die während des Lebens zu irgend einer Zeit einer Milzruptur verdächtig waren, dass sie auch zur Heilung gelangen können. Fälle, in denen Milzruptur gegen Ende der Schwangerschaft oder intra partum eintrat, sind mehrfach berichtet. Ebenso werden derartige Fälle aus den Recurrensepidemien, so von FLITTERMANN und KÜSTNER aus der Petersburger Epidemie von 1864 beschrieben. ROKITANSKY sah am häufigsten Milzzerreissung bei Typhus und Wechselfiebern bei abnormer Schwellung des Organs eintreten.

Die Erscheinungen der Milzruptur sind die einer Zerreissung eines inneren Organes mit innerer Verblutung. Plötzlicher heftiger Schmerz zu Anfang in der linken Seite und schnell über das ganze Abdomen sich verbreitend, schneller Collaps mit Blässe, Kleinheit des Pulses, Kältegefühl, kalten Schweissen, Sehnenhüpfen, schliesslichen Ohnmachtsanfällen gehen dem rasch eintretenden Tode voran. Kann man andere Organe als betroffen ausschliessen und hat man wegen vorangegangener Wechselfieber, Typhen u. ä. Grund, an eine Erkrankung der Milz zu glauben, so kann man mit einiger Wahrscheinlichkeit die Diagnose auf eine Ruptur der Milz stellen. Die Prognose muss in solchen Fällen immer eine durchaus infauste sein. Der Tod erfolgt immer rasch, meist innerhalb der ersten vierundzwanzig Stunden. VIGLA beobachtete einen Fall, wo er erst nach sechs Tagen eintrat.

Die Therapie wird in solchen Fällen kaum irgend Etwas vermögen. Man versuche subcutane Ergotininjectionen, Eiswasserclystiere, Eis auf die Milzgegend, bei heftigem Schmerz die Opiate und bemühe sich, durch alle Arten von Antilepticis die Kräfte möglichst lange aufrecht zu erhalten.

Carcinom und Echinococcus der Milz.

Beides sind seltene Vorkommnisse, zumeist im Anschlusse an die bezüglichen Affectionen anderer Organe, besonders der Leber, der retroperitonealen Lymphdrüsen, des Magens und der Nieren vorkommend. Ueber den Echinococcus der Milz siehe unter Echinococcuskrankheit. Hier wollen wir nur bemerken, dass der Sitz derselben sowohl in der Kapsel, als in der Pulpa sein kann. Doch ist letzteres seltener; am häufigsten unter den wenigen überhaupt beschriebenen Fällen

war der Sitz der Geschwulst in dem *Epiploon gastro-splenicum* oder in dem serösen Ueberzuge der Milz überhaupt. Sie können bedeutende Grösse erreichen. So zeigte Dr. COLIY einen Fall vor, wo die Geschwulst so gross wie eine Cocusnuss war. DROSISCH erzählt, dass in einem Falle Echinococcusblasen aus der Milz durch die Bronchien ausgehustet wurden. Wie die Communication zwischen Milz und Lunge zu Stande gekommen war, ist aus der Beschreibung nicht recht ersichtlich. Der Krebs der Milz kommt in Form multipler, erbsen- bis haselnussgrosser oder vereinzelter grösserer Knoten vor. Pigmentkrebse wachsen schnell, angeblich innerhalb weniger Tage, zu beträchtlichem Umfange, so dass die Milz das Doppelte des Normalen erreichen kann. So legte Dr. DURHAM in der Pathological society eine carcinomatös degenerirte Milz vor, welche 720 Grm. wog. Die Oberfläche zeigte kleine, weissliche Knötchen und die gleichen Gebilde fanden sich durch das ganze Organ zerstreut, bis zu Bohnengrösse vor. Man hatte es, wie die genauere Untersuchung ergab, mit Lymphosarcomen der Milz zu thun.

Amyloide Degeneration der Milz. Für die Entstehung des Amyloids der Milz sind dieselben Momente massgebend, welche anderwärts für die amyloide Entartung in Betracht kommen. Hier wie dort sind lang andauernde, besonders Knocheneiterungen, Syphilis, chronische Lungenleiden, Scrophulose, hartnäckige Intermittens und Alkoholismus die veranlassenden Ursachen.

In Betreff des pathologisch-anatomischen Verhaltens darf auf die eingehende Besprechung der Amyloidentartung im ersten Bande dieses Werkes verwiesen werden. Die Milz ist vergrössert, ihre Ränder glatt, abgerundet, die Kapsel prall, die Consistenz fest, speckartig glänzend. Auf der Schnittfläche sieht man die MALPIGHI'schen Körperchen als distincte, etwas dunkler gefärbte Punkte über das himbeerrothe Parenchym prominiren. Sind die Follikel durchscheinend blassgrau, so kann die Schnittfläche eine dem aufgequollenen Sago ähnliche Beschaffenheit — die Sagomilz VIRCHOW'S — annehmen. Bei Anstellung der Amyloidreaction treten die entarteten Partien, vornehmlich die MALPIGHI'schen Körperchen roth- bis rothbraun (eventuell violettroth bei Anstellung der CORNIL'schen Reaction) hervor.

Symptomatologie. Die Symptome der amyloiden Milzentartung fallen mit denen der zu Grunde liegenden Cachexie zusammen und sind, wie schon daraus hervorgeht, wesentlich cachectischer Natur, zumal das Amyloid der Milz meist nicht allein, sondern in Verbindung mit der gleichen Erkrankung der Leber, Nieren, des Darmcanals, der Lymphdrüsen u. s. w. vorkommt. Es sind also vornehmlich die Folgen einer dyscrasischen Säftemischung, Anämie, Hydrämie, Störungen der Verdauungsorgane, die das Symptomenbild beherrschen. Was die speciellen, durch den etwa vorhandenen Milztumor hervorgerufenen Beschwerden betrifft, so beschränken sie sich auf ein Gefühl von Völle und Druck in der Milzgegend, wohl auch Stiche daselbst und lebhaftere Schmerzen, wenn eine Perisplenitis hinzutritt.

Für die Diagnose der Speckmilz ist in erster Linie die Aetiologie massgebend, sodann das Verhalten der anderen meist miterkrankten Organe, besonders der Leber und der Nieren, in specie des Harns. Derselbe wird blass, von leichtem specifischem Gewichte, enthält Eiweiss und ist nicht selten an Menge vermehrt. Doch sind in letzter Zeit auch Fälle beschrieben, wo bei starker amyloider Degeneration der Nieren der Harn bis zum Tode eiweissfrei geblieben war.

Die Prognose ist fast ausnahmslos eine ungünstige, da in den meisten Fällen der zu Grunde liegende Process, bis es zum Amyloid der Milz kommt, so weit vorgeschritten ist, dass eine Rückbildung nicht mehr möglich ist. Doch sind Fälle constatirt, in denen frische Infiltrate, besonders nach chirurgischen Eingriffen, an den primären Erkrankungsstellen, wieder zurückgegangen sind.

Die Therapie fällt mit der des Grundleidens zusammen.

Wandermilz. Hierunter versteht man die bewegliche Dislocation der Milz aus ihrem normalen Standorte. Sie kann geringere oder bedeutende Grade haben. Im ersteren Falle ragt sie wenig über den linken Rippenbogen heraus, im

letzteren kann sie tief in die Abdominalhöhle, bis zur linken Darmbeingrube herabsteigen. Sie liegt dann mit dem Hilus nach links und oben gewendet, ist leicht zu umgreifen und nach allen Richtungen verschiebbar. Es kann zu vollständiger Achsendrehung, ja zur Abtrennung der Milz von ihrem Ligamente kommen, welchem Zustande Atrophie und Schrumpfung des Organs zu folgen pflegen. In anderen Fällen kommt es zu Adhäsionen mit der Nachbarschaft. Je nach der Nachgiebigkeit des *Ligamentum gastro-lienale* kommt es zu mehr oder weniger grosser Zerrung desselben und der benachbarten Organe. Die Kranken klagen über Schmerzen in der linken Seite bei allmäliger, noch mehr bei brüsker Lageveränderung (Gehen und Reiten) und haben das Gefühl eines seine Lage verändernden Tumors. Auch bei Druck auf die Oberfläche des Tumors empfinden sie Schmerzen. Diese Symptome wachsen, je mehr die Milz nach unten herabsinkt. Ist aber die Milz in Folge der erwähnten Achsendrehung und Torsion ihrer Gefässe erst der einfachen oder fettigen Atrophie verfallen, so lassen die Unbequemlichkeiten und Schmerzen meist nach und die Kranken haben wenig oder gar keine Beschwerden. In etlichen Fällen hat aber die Zerrung und Knickung der mit der Milz verwachsenen benachbarten Organe zu deletären Folgen geführt. So bildete sich in einem Falle von ROKITANSKY Gangrän des Magenblindsackes, in einem anderen durch Compression des Duodenums eine Dilatation des Magens aus. Die Wandermilz kommt vorwiegend bei Frauen vor und hat hier des Oefteren zur Verwechslung mit Schwangerschaft Veranlassung gegeben (Fälle von DIETL und REZEK). Andererseits hat man sich vor Verwechslung mit einer Wanderniere zu schützen, wobei auf die nieren-, resp. bohnenförmige Form der Geschwulst und die Beschaffenheit des Harns, sowie auf das Fehlen, resp. Vorhandensein der charakteristischen Nieren und Milzdämpfungen an den ihnen zukommenden Stellen Rücksicht zu nehmen ist. Noch schwieriger ist die Differentialdiagnose gegen einen Ovarialtumor zu treffen, wobei Irrthümer kaum vermeidlich sein dürfen. Carcinomatöse, bewegliche Geschwülste des Netzes verrathen sich durch die Schwere der Allgemeinerscheinungen. Aetiologische Momente für das Zustandekommen der Wandermilz kennen wir nicht, doch scheint es nach dem oben citirten Falle von REZEK, dass sie durch eine mechanische Erschütterung (Fall von einer Treppe) zu Stande kommen kann.

Die Prognose ist, was die Heilung betrifft, immer ungünstig, da wir kein Mittel besitzen, die Milz zu reponiren und festzuhalten.

Die Behandlung ist daher eine rein symptomatische. Man versuche das Organ durch eine passende, eventuell mit einer Pelotte versehene Bauchbinde zu fixiren, durch Chinin, Eucalyptol, Eisapplication, kalte Douche oder Faradisation zu verkleinern und bekämpfe die subjectiven Beschwerden wo nöthig durch innerlich oder subcutan applicirte Opiate. WORKS will in einem Falle durch wiederholte Injection einer 3procentigen Salicylsäurelösung in die tumeficirte Wandermilz das Volumen des Milztumors erheblich verkleinert und eine Verwachsung desselben mit den Bauchdecken insoweit erzielt haben, dass die Milz nunmehr durch eine passend angelegte elastische Binde fixirt werden konnte, was vorher nicht möglich war. Zu gleicher Zeit wurden die früher vorhandenen erheblichen Beschwerden wesentlich gemindert.

Milztumor. Milztumoren sind der Ausdruck einer Hyperämie und Hyperplasie des Organs, die die verschiedensten Grade erreichen kann. Sie sind keine selbständige, auf und in sich bestehende Krankheitsform, sondern nur ein Symptom, welches durch die verschiedenartigsten anderweitigen Einflüsse hervorgerufen wird. Man unterscheidet zwischen acuten und chronischen Milztumoren. Unter ersteren versteht man die im Verlaufe acuter, meist infectiöser Krankheiten auftretende und mit ihnen oder kurze Zeit nach ihnen wieder schwindende Milzanschwellung, unter letzteren den stationären Zustand dieser Anomalie.

Das Hauptmoment in der Aetiologie der acuten Milztumoren nehmen die infectiösen Fieber und unter ihnen wieder die Wechselfieber ein. Ein Fall von Wechselfieber ohne Milztumor gehört zu den grössten Seltenheiten, obgleich der-

gleichen Vorkommnisse besonders aus Afrika (JAQUOT, SAURIER u. A.) berichtet werden. Auch PEMBERTON scheint Wechselfieber ohne Milztumor gesehen zu haben, da er das Vorkommen derselben als am häufigsten bei der Quartana angiebt. Alle anderen Autoren mit grossen eigenen Erfahrungen betrachten das Vorkommen des Milztumors bei Intermittens als die Regel. Ebenso steht es mit der Remittens und der Recurrens. Nicht ganz so häufig findet man beim Abdominaltyphus und noch weniger beim exanthematischen Typhus die Milz geschwollen. LOUIS giebt die Häufigkeit des Milztumors im Abdominaltyphus zu 91°/₀, BARULLIAN beim exanthematischen dagegen nur zu 10·5°/₀ an. THINNING bespricht einen Symptomencomplex, welcher besonders die Europäer in Bengal befällt und den er die „endemische Cachexie der Tropen" nennt, welcher vorwiegend auch den Milztumor in sich begreift. Andere Krankheiten, unzweifelhaft infectiöser Natur, nämlich die Cerebrospinalmeningitis, Pneumonie, Miliartuberculose, Erysipelas, ferner das Stadium der primären Induration der Syphilis, die Puerperalfieber, die Pocken, die Diphtheritis, führen gleichfalls, zwar nicht in so constantem und so hohem Masse wie die erstgenannten, aber doch immerhin so häufig, dass ein Zusammenhang nicht abzuleugnen ist, zu acuten Milztumoren. Als grosse Seltenheit sei hier der Fall von SCHAROLD erwähnt, wo die um das Dreifache vergrösserte Milz mit miliaren Tuberkeln durchsetzt war, und ausserdem nur im Darm Schwellung der solitären Follikel und der PEYER'schen Plaques bestand. Alle anderen Organe waren frei von Tuberkulose; da die Krankheit nur 18 Tage lang gedauert hatte, so ist die Diagnose auf „acute Miliartuberkulose der Milz" gerechtfertigt. In allen diesen Fällen nimmt man an, dass das mit infectiösem Material (chemischem oder corpusculärem Gift) contaminirte Blut bei seinem Durchgange durch die Milz einen Reiz auf ihr Parenchym ausübt, welcher zur Schwellung und Relaxation ihres Gewebes führt. Dass gerade die Milz das Organ ist, welches in dieser Weise reagirt, erklärt sich aus dem anatomischen Bau und der physiologischen Rolle derselben, welche ihr eine ganz besondere Stellung in dem Haushalte des Organismus anweisst.

„Zur Kenntniss des acuten Milztumors" hat EHRLICH aus der Milz von an Sepsis, Pyämie und Phosphorvergiftung verstorbenen Personen unmittelbar nach dem Tode Blut durch Punction entnommen, getrocknet und gefärbt. Er benutzte rosanilinsulforsaures Natron (Säurefuchsin) und Orangegelb mit krystallisirtem Methylgrün. Hierbei wird alles, was Hämoglobin enthält, orange, die Kerne grünlich, die neutrophile Körnung violett und die eosinophile Körnung dunkel. Die zwischen den Milzzellen gelegenen Schichten hatten starke neutrophile Körnung, welche das Zerfallsproduct der neutrophilen, polynucleären Leucocythen ist. Von der Aufnahme dieser Zerfallsproducte soll der Milztumor bei oben genannten Zuständen theilweise abhängig sein.

Eine andere Classe von Milztumoren ist mehr mechanischen Ursprunges, ein Product kürzerer oder längerer Stauung des Blutes in der Milz. Hierher zählt zuerst der physiologische Milztumor, welcher während der Verdauung auftritt und am stärksten gegen Schluss der Chymification wird. Sodann die Vergrösserung der Milz bei Obturation des Pfortaderstammes, wie sie am häufigsten bei Lebercirrhose, aber auch bei anderen Affectionen (Pylephlebitis, Tumoren an der *Porta hepatis* u. ä.) vorkommt und das Blut rückwärts gegen die Wurzeln der Pfortader und damit auch in der Milz zur Stauung bringt. Ferner die Stauung bei Herzkrankheiten, vornehmlich des rechten Ventrikels, und bei Lungenkrankheiten. GERHARDT beobachtete bei einem an Aorteninsufficienz und Intermittens leidenden Patienten deutlich herzsystolische Pulsation der geschwollenen Milz. In zwei anderen Fällen von Aorteninsufficienz war ebenfalls während einer fieberhaften Pericarditis pulsirendes Anschwellen des Organes zu erkennen. Es soll hier eine fieberhafte Erschlaffung der Gefässwände der Milz stattfinden, wodurch hier analoge Verhältnisse wie in den Hautcapillaren bei Aorteninsufficienz durch Reiben entstehen, wo auch an der gerötheten Stelle Pulsation wahrzunehmen ist.

Jene Stauungen bei Herz- und Lungenkrankheiten gehören indessen schon nahezu oder vollständig in das Gebiet der chronischen Milztumoren. Hierher, nämlich zu den chronischen Tumoren der Milz, sind auch diejenigen Milztumoren zu rechnen, die im Verlaufe der secundären und tertiären Form der Syphilis entstehen. Hier wird die Milz entweder dadurch vergrössert, dass sich syphilitische Knoten, Gummata, in ihr bilden, oder amyloide Entartung oder eine diffuse Erkrankung des Organs herausbildet. Die Gummata sind meist scharf umschriebene Geschwülste von sehr wechselnder Grösse. Frisch sind sie grauroth, homogen, bei längerem Bestehen werden sie grau oder graugelb, ziemlich trocken derbe. Sie haben die histologische Structur aller syphilitischen Neubildungen, des von VIRCHOW sogenannten Granulationsgewebes, nämlich ein kleinzelliges, mit sparsamer Bindesubstanz untermischtes Gewebe, welches in hohem Grade die Tendenz zu regressivem Zerfalle besitzt. Von den diffusen Formen unterschied VIRCHOW eine schlaffe, weiche und eine indurirte, je nachdem das pulpöse oder das interstitielle Gewebe sich mehr an der Hyperplasie betheiligt. Ueber die syphilitische Amyloidentartung der Milz siehe unter amyloider Degeneration des Organs. Die Häufigkeit des syphilitischen Milztumors wird sehr verschieden angegeben. OPPOLZER, FRERICHS und LANCERAUX halten den Milztumor für ein constantes Vorkommen bei Lebersyphilis. Bei Kindern mit hereditärer Syphilis kommt nach Dr. GEE Milztumor in einem Viertel aller Fälle vor und bleibt noch 2—3 Jahre nach dem Verschwinden der übrigen manifesten Symptome der Syphilis zurück. HECKER fand sie unter 17 Fällen 5mal vergrössert, von Wachsglanz aber ohne Herderkrankungen. EISENSCHITZ legt dem Milztumor der Kinder eine ganz besondere Bedeutung für die Diagnose der hereditären Syphilis bei, weil er oftmals schon zu einer Zeit vorhanden sein soll, wo andere Zeichen der Syphilis noch fehlen.

Chronische Tumoren der Milz entstehen auch durch Tuberkeldeposite in derselben. Sie treten frisch in Form zahlreicher, durchscheinender, blasser Knötchen von Hirsekorngrösse in derselben auf, bei längerem Bestande bilden sie rundliche, graue, graugelbe, käsige Geschwülste bis zu Erbsen- und Kirschkerngrösse.

Chronische Milzanschwellung findet sich ferner sehr häufig als Folge endemischer Einflüsse in Malariagegenden, meist nach vorausgegangenem Wechselfieber, Remittenten u. ä., aber auch ohne ein manifestes Auftreten derselben, ferner in den Tropen als Folge unbekannter klimatischer Factoren oder nach Dysenterie, Leberaffectionen, Störungen des Pfortaderkreislaufes und tiefgreifender Aenderung der Zusammensetzung des Blutes, wie sie als gemeinsame Folge des Klimas und einer irrationellen Lebensweise entsteht.

Endlich finden sich als constantes Symptom Milztumoren, und zwar oft die allerbedeutendsten bei der Leukämie, der Pseudoleukämie und der Melanämie, worüber die betreffenden Artikel nachzulesen sind.

Pathologische Anatomie. Ueber die Veränderungen, welche bei acuten Milztumoren in dem Organ platzgreifen, fehlen uns die genaueren Daten. GRIESINGER sagt: „Ist ein Milztumor in der Leiche erst nach wenigen Anfällen nachzuweisen, so ist das Gewebe meist sehr weich, bald mehr mürbe, bald zerfliessend, von dunkelgrauer bis violettschwarzer Farbe. Bald scheint sich eine diffuse Exsudation in's Gewebe zu bilden (WEDL), in manchen Fällen neben vielen kleinen aber auch reichlichen Blutergüssen. So wäre denn auch der acute Milztumor der Intermittens in gewisser Form wieder als eine Art diffuser Milzentzündung aufzufassen und auch die Milzhülle zeigt sehr häufig sogenannte entzündliche Veränderungen, Trübungen, Schwielen, Verwachsungen etc." VIRCHOW fasst die acuten Milztumoren als parenchymatöse Entzündungen auf, wobei also die Gewebszellen selbst eine grössere Menge von Ernährungsmaterial aufnehmen und hypertrophisch werden. Der acute Milztumor ist also als eine acute Hypertrophie des Organs anzusehen. Nach BIRCH-HIRSCHFELD sollen sich die Mikroorganismen der Infectionskrankheiten in der Milz anhäufen, eine Ansicht, für welche die Arbeiten von PONFICK und LANGERHANS und HOFFMANN über die Schicksale des körnigen Farbstoffes

im Organismus eine Art experimenteller Stütze abgeben, denn diese Forscher stellten übereinstimmend fest, dass sich die körnigen Partikelchen mit Vorliebe in den Pulpazellen der Milz festsetzen und dort noch lange verbleiben, nachdem sie im ganzen übrigen Organismus wieder verschwunden sind. SOCOLOFF fand, dass der Milztumor der acuten, namentlich der Infectionskrankheiten, in einzelnen Fällen nur auf einer Blutstauung, in anderen aber auf einer Hyperplasie der Gewebe durch Vergrösserung der meist vielkernigen Pulpazellen beruhte. Mikrococcen konnte er nur in einer kleinen Zahl von Fällen nachweisen. PONFICK endlich constatirte beim acuten Milztumor des Recurrens neben den bereits genannten Momenten, nämlich der starken Gefässfüllung und der zelligen Hypertrophie, eine reiche Vermehrung der zelligen Elemente durch grosse, vielkernige Zellen, also eine Hyperplasie der Pulpa-Elemente.

Bei chronischen Milztumoren kommt es zu einer mehr hervortretenden Betheiligung der bindegewebigen Elemente der Milz, welche bedeutend, oft colossal vergrössert sind. Die Kapsel ist meist verdickt, in einigen Fällen glatt und glänzend, in anderen trübe, runzelig. Das Organ ist bald weich, zerfliesslich, bald hart oder mürbe. Die MALPIGHI'schen Körperchen sind vergrössert und stellen graugelbe, erbsen- bis haselnussgrosse, über die Schnittfläche prominirende Knötchen dar. Die Farbe ist dunkel braunroth bis schwarz. Sie variirt nach dem grösseren oder geringeren Pigmentgehalte des Organs (s. Leukämie und Melanämie).

Symptomatologie. Wie bereits angegeben, ist der Milztumor schon an und für sich ein Symptom, keine Krankheit; man kann daher füglich nicht gut von den Symptomen eines Symptoms sprechen. Insoferne aber ein Theil der Krankheitserscheinungen in den betreffenden Affectionen wiederum durch das Entstehen des Milztumors veranlasst werden, lassen sich doch eine Reihe von Erscheinungen zusammenstellen, welche den Milztumoren als solche eigenthümlich sind. Hierher gehört zuerst bei jeder Schwellung des Organs, ein Gefühl von Schmerz, Schwere oder Ziehen in der Milzgegend, welches wohl bis zur linken Schulter hinaufzieht und als solches von vielen Autoren (CRUVEILHIER, COPLAND, EMBLETON u. A.) beschrieben und auf Rechnung der Verbindung der Milznerven mit dem *Ganglion semilunare* und durch dieses mit dem Vagus gesetzt wird. So können auch andere vom Vagus innervirte Partien (Lunge, Herz, Magen) schmerzhafte Mitempfindungen haben, ein Umstand, dem die erfahrenen Aerzte der Tropen grosses Gewicht beilegen. Dabei kann der Kranke nicht auf der rechten Seite liegen, klagt auch über ausstrahlende Schmerzen gegen den Magen, das Gefühl von Völle und Schwere desselben, empfindet Athembeschwerden. Zu gleicher Zeit stellt sich geistige Oppression und eine gewisse Lethargie ein, die dem Gesicht einen eigenthümlichen Ausdruck giebt, zumal sich oft eine gelbliche oder grünlichgelbe Verfärbung desselben einfindet. Dabei ist die Zunge belegt und so wie die Lippen und Conjunctiven blass. Hierzu gesellt sich in den chronischen Stadien Unregelmässigkeit in der Function des Magen-Darmcanals, Appetitlosigkeit, Verstopfung oder Durchfall, hämorrhoidale Blutflüsse. Bei Frauen werden die Verrichtungen des Genitalapparates gestört.

Die Leber ist häufig, meist wohl durch dieselbe primäre Ursache, Intermittens, Syphilis, Endocarditis, in Mitleidenschaft gezogen. Unter 92 Fällen von Leukämie war die Leber 54mal erkrankt (EHRLICH). Ebenso tumesciren nicht selten die Lymphdrüsen der Bauchhöhle, besonders die meseraischen. Zu den constanten Begleitern chronischer Milztumoren gehört die Blutdyscrasie, welche wesentlich in einer Verminderung der rothen Körperchen und dementsprechend in einem verminderten Gehalt an Eisen und Albumin, in einzelnen Fällen aber auch in einer excessiven Vermehrung der weissen Zellen besteht. Man unterscheidet danach eine *Anaemia splenica*, eine Leukocystose (geringe Verminderung der rothen, geringe Vermehrung der farblosen Körperchen) und Leukämie (hochgradige Vermehrung der farblosen Blutkörperchen) und endlich die Melanoleukämie (Hinzutreten von Pigment in den weissen Zellen). Diese Dyscrasie führt zu hydropischen

Ergüssen und den Erscheinungen einer hämorrhagischen Diathese und den obenerwähnten, auf der Anämie beruhenden Anomalien der Nerventhätigkeit. Fieber ist bei acuten Milztumoren zufolge ihrer Provenienz die Regel, bei chronischen fehlt es oder ist die Folge neuer Nachschübe des ursprünglichen Leidens. Ueber die Veränderungen, welche der Harn bei der Leukämie erleidet, sehe man den Artikel Leukämie ein. Bei anderweitig entstandenen Milztumoren zeigt der Harn, ausser einem meist reichlichen Sediment von harnsaurem Natron und Ammoniak, auch wohl rhombischen Tafeln reiner Harnsäure und Octaedern von oxalsaurem Kalk, keine besonderen Anomalien.

Ein palpabler und durch Percussion nachweisbarer Tumor ist das sicherste Zeichen der Milzerkrankung, weil, wie wir gesehen haben, jede Art der Erkrankung der Milz mit einer Volumszunahme derselben verbunden ist. Die Milz reicht in solchen Fällen entweder bis an den Rippenbogen oder über denselben hinaus und kann bis zur Mittellinie und bis zur Beckenkante gehen. Doch darf man nicht vergessen, dass eine Reihe von Momenten stattfinden kann, wie z. B. ein rhachitisch verkrümmter Thorax, Tiefstand des Zwerchfelles durch Lungen- oder Pleuraerkrankung, welche zur Verschiebung der gesunden Milz nach vorne Veranlassung geben. Ebenso ist nicht ausser Acht zu lassen, dass die Milz bei Kindern, weil das Zwerchfell weniger gewölbt ist, normalerweise tief steht. Bei acuten Milztumoren ist die Palpation oft schmerzhaft, während die chronischen Tumoren indolent sind. Eine wesentliche Hilfe für die Erkennung eines Milztumors gewährt bekanntlich das Heruntersteigen des Organs mit der Inspiration. Wenn dasselbe aber mit den Nachbarorganen, besonders mit dem Zwerchfell verwachsen ist, oder wenn das Zwerchfell in Folge einer genuinen Pleura- oder Lungenentzündung in seiner Beweglichkeit gestört ist, so fällt auch das inspiratorische Herabsteigen der Milz fort. Chronische Milztumoren haben immer eine glatte, resistente Oberfläche mit scharfem Rande und geben dem palpirenden Finger in hohem Grade deutlich das Gefühl, als ob der Tumor unmittelbar unter den Bauchdecken läge. Gegen Verwechslung mit dem linken Leberlappen schützt man sich leicht durch genaue Percussion und Palpation der Leber und durch Berücksichtigung der übrigen Krankheitsdaten, doch kann es unter Umständen recht schwer sein, beide Organe von einander abzugrenzen. Man erinnere sich, dass die Leber im Allgemeinen viel weniger ausgiebige respiratorische Bewegungen als die Milz macht und benutze diesen Umstand bei Ermittlung der Diagnose. Viel schwieriger kann gegebenenfalls die Unterscheidung zwischen einem Nieren- und Milztumor sein. Doch liegt die Niere den Lumbalmuskeln enger an als die Milz, die Schmerzen geben häufig distinct dem Laufe der Ureter nach, bei Männern findet sich Schmerz in den Testikeln, und ferner wird die Untersuchung des Harns Anhaltspunkte zu liefern im Stande sein. Nierentumoren verändern endlich nicht ihre Lage mit Lageveränderung des Patienten, wie das die Milztumoren zu thun pflegen. Endlich sei noch erwähnt, dass auch Fäcaltumoren, Ovarialgeschwülste und massige Krebse des Pylorus und des Mesenterium zu Verwechslung mit Milztumoren führen können. Doch wird hier eine sorgsame Untersuchung, sowie eine genaue Berücksichtigung der gesammten Krankheitserscheinungen nebst der Anamnese das Richtige leicht feststellen lassen.

Behandlung. Dieselbe fällt mit der Behandlung des originären Leidens zusammen. In erster Linie kommt hier Therapie und Prophylaxe der Malariafieber und der Leukämie in Betracht (s. diese). Es gelten hier die für die Behandlung dieser Krankheiten, ihre Folgen und ihre Verhütung massgebenden Umstände, und das Gleiche findet auch auf die übrigen Krankheiten, welche zu acuten oder chronischen Milztumoren führen, Anwendung.

Literatur: Bamberger, Virchow's Handb. der spec. Pathologie und Therapie. VI, 1. — Henoch, Klinik der Unterleibskrankheiten. — Fleischel, Oesterr. Zeitschr. für prakt. Heilkunde. — W. Kernig, St. Petersburger med. Zeitschr. 1867, XII. — Ponfick, Virchow's Archiv. LX. — Mosler, v. Ziemssen's Handb. der spec. Pathologie und Therapie. VIII, 2 Hälfte. — Griesinger, Infectionskrankheiten. — M. Friedreich, Volkmann's

Vorträge. Nr. 75. — A. Weil, Deutsches Archiv für klin. Med. XIII, 3. — Ponfick, Virchow's Archiv. XLVIII, 56 u. 60. — Socoloff, Virchow's Archiv. LXVI. — S. Gee, Brit. med. Journ. 1867. — Eisenschitz, Wiener med. Wochenschrift. 1873. — Coloman Müller, Virchow-Hirsch's Jahresber. 1876. — Wardell, *Diseases of the spleen*. Reynold's Encyclopädie. V. — Ranald Martin, *Tropical Climates*. — Embleton, Brit. med. Journ. 1874. — Birch-Hirschfeld, Berliner klin. Wochenschrift. 1874. — Gerhardt, Zeitschr. f. klin. Med. 1882, IV. pag. 449. — Bull, Lancet. Aug. 1882. — Scharold, Aerztl. Intellig.-Blatt. 1883, Nr. 32. — Ehrlich, Charité-Annal. 1884, IX, pag. 107. — Bonne, Dissert. Göttingen 1884.

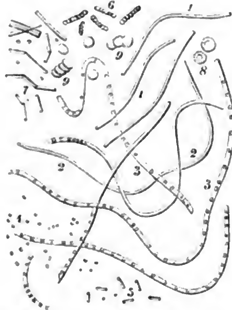
C. A. Ewald.

Milzbrand, Anthrax, *Pustula maligna,* ist eine acute Intoxication, welche der Thierkörper durch das Eindringen einer Schistomycete *(Bacillus Anthracis)* erfährt, welche sich darin in ungemein grosser Menge weiter vermehren kann. Die Krankheit kommt primär bei Thieren (en- und epizootisch) vor, und wird auf den Menschen von diesen direct oder indirect durch Impfung, durch Einathmung oder durch den Genuss des Fleisches übertragen.

Man kennt jene Organismen durch Pollender (1849), Brauell (1857), Davaine (1863), Bollinger (1872, 1874 u. m.), Siedamgrotzky (1875), Koch (1876, mit Gaffky und Löffler 1884 etc.), Pasteur und Joubert (1877) u. a. m.

Naturgeschichtliches über die Milzbrandbacillen. Es sind dies gleichmässig glashelle unbewegliche Stäbchen, 5—10 μ lang und 1—$1^1/_2$ μ breit, deren Enden mässig kolbig verdickt sind. Die schmale Seite ist von der langen scharf abgegrenzt und sinkt nach der Mitte in eine flache Vertiefung ein. Im Bilde entsteht an der Stelle, wo zwei Stäbchen zusammenstossen, eine eigenartige ovale Lichtung. Die Bacillen nehmen die Anilinfarben leicht auf; doch ist bei der Färbung Vorsicht (namentlich nicht zu starke Erhitzung) nothwendig. Sie lassen sich leicht in den verschiedensten Nährboden züchten. In Plattenculturen bilden sie kleine weisse Pünktchen, die mässig schnell an Umfang zunehmen und in Berührung mit dem Sauerstoff der Luft den Nährboden zersetzen. Später liegen sie als weisse Häutchen mit unregelmässigem Rande in der Verflüssigung. In der Tiefe der Gelatine erscheinen sie mikroskopisch als feinkörnige, grünschimmernde rundliche oder eiförmige Gebilde, deren Farbe allmälig in's bräunliche spielt. Grössere oberflächliche Colonien zeigen ein etwas granulirtes Gefüge, dessen Rand von einem dichten Gewirr verschlungener Fäden umgeben ist.

Fig. 22.



Anthraxbacillen in verschiedenen Entwicklungsstadien. Vergr. 300. Beschreibung nebenstehend. 6—9 Befund im Blute: 6 abgestorbene, 7 lebende Bacillen neben farblosen (8) und rothen (9) Blutkörperchen.

Die Stichculturen zeigen zarte weisse Fädchen, die sich vielfach unter einander verzweigen. In Folge der Verflüssigung des Nährbodens sinken sie allmälig zu Boden, während die oberen Gelatineschichten klar bleiben. — Auf schräg erstarrtem Agar-Agar bildet der Bacillus einen grauweisslichen, leicht glänzenden Ueberzug, der sich in zusammenhängenden Stücken abheben lässt. Auf gekochten Kartoffeln breitet sich die Cultur als ein rahmartiger, ziemlich trockener Rasen aus. Ausserdem gedeiht sie in Blutserum, auf stärkemehlhaltigen Substanzen, wie Weizen etc., auf Rüben, im Aufguss von Heu oder Erbsenstroh etc. — Die einzelnen Stäbchen beginnen, wie zuerst in Pasteur'scher Nahrflüssigkeit beobachtet ist, schon nach 2 Stunden auszuwachsen und erreichen nach einer weiteren Stunde das 20—30fache ihrer ursprünglichen Länge (Fig. 1 in beistehender Zeichnung). Es entstehen daraus sehr lange, vielfach verschlungene Fäden (Fig. 2), deren Inhalt nach 10—15 Stunden granulirt wird. Die Sporenbildung wird eingeleitet durch Trübung des Zellinhaltes; es bilden sich kleine dunkle Körnchen, die allmälig

nach der Mitte zusammenfliessen und hier einen grösseren, stärker lichtbrechenden Fleck bilden, der bald eine ovale Gestalt annimmt und sich mit einer eigenen Hülle bekleidet (die Sporen). Wenn ein Milzbrandfaden (mehrere verbundene Bacillen) gleichmässig zur Bildung von Sporen schreitet, so erscheinen diese in einer perlschnurartigen Reihe von glänzenden Kügelchen, die in regelmässigen Abständen von einander liegen (Fig. 3). Die Sporen werden durch Zerfallen der Fäden frei (Fig. 4) und können sich allmälig wieder in Bacillen umwandeln. Sie haben eine helle Umhüllung, die zu einer erst eiförmigen, dann stäbchenförmigen Masse auswächst (Fig. 5), in welcher der glänzende Sporenkörper nach und nach verschwindet. Nach einigen Stunden ist das (bewegungslose) Stäbchen fertig gebildet und kann sich wieder zu sporenhaltigen Fäden umwandeln. Wenn der Sauerstoff verbraucht ist, zerfallen die Fäden und es entstehen rosenkranzähnliche Gebilde (Fig. 6). Sporen aus Nährflüssigkeiten ohne Bacillen bringen innerhalb der Blutbahn empfänglicher Thiere die Stäbchenform hervor, die sich hier aber nur durch Quertheilung weiter vermehrt (Fig. 7).

Die Krankheit wird durch diese Bacillen (Impfung etc.) in derselben Weise bei Thieren producirt wie durch Anwendung des Totalblutes erkrankter Thiere, während das Blut der letzteren, sobald es durch Filtration von allen körperlichen Theilen befreit ist, nicht inficirend wirkt (Klebs, Pasteur). Es wird dadurch unzweifelhaft bewiesen, dass diese belebten Formelemente, deren Zahl Davaine in einem Blutstropfen bei erkrankten Thieren auf mehrere Millionen schätzte, das Krankheitsgift darstellen. Auch die Beobachtung wird dadurch verständlich, dass das Blut des Fötus eines kranken Thieres, weil es durch die Placenta eine Filtration erfährt, nicht infectiös ist.

Temperaturen unter 18 und über 34 und einige Grade sind für die Entwicklung der Bacillen ungünstig, am günstigsten ist die Temperatur von 30°. Ebenso bedürfen sie einer gewissen Menge von Sauerstoff. Fettsäuren oder Phenol, selbst in Spuren oder Verdünnung des Blutes mit Wasser (20fach), bewirken ein Zugrundegehen der Fäden. Schnelle Austrocknung benimmt ihnen bald die Infectionsfähigkeit, welche sie auch bei langsamem Trocknen nur einige Wochen behalten, während die Sporen noch jahrelang sich selbst im Wasser oder bei schneller Austrocknung lebensfähig erhalten können.

Aetiologie. Diese Beobachtungen über die Natur der specifischen Formelemente machen es wahrscheinlich, dass das Krankheitsgift (die Anthraxbacillen) sich nicht mehr autochthon bildet, sondern dass — vermöge der grossen Resistenz der Bacillen oder ganz besonders ihrer Dauersporen — eine stete Continuität der neuen mit den früheren Erkrankungsfällen besteht.

Für den Anthrax beim Menschen ist dies insofern unzweifelhaft, weil die Affection ausschliesslich von erkrankten Viehstücken aus übertragen wird. Aber auch für die Epizootien ist die Continuität der Erkrankungen kaum von der Hand zu weisen.

Dafür spricht besonders die Erfahrung, dass der Anthrax bei Thieren fast ausschliesslich in bestimmten Bezirken auftritt; in Sibirien, in Ungarn, in den unteren Donauländern, in einzelnen Theilen Frankreichs, in Deutschland besonders in der Provinz Sachsen, im Reg.-Bez. Potsdam, in den bayerischen Alpen u. s. f. Namentlich sind solche Gegenden davon betroffen, die einen sehr feuchten und humusreichen Boden besitzen (oder, wie man in Folge dessen früher annahm, einen Boden, der zu Malariafiebern disponirt). Daher entsprang auch die Vermuthung, dass Anthraxgift einen engen Zusammenhang mit dem Malariagift habe.

Jeder Theil eines vom Milzbrand befallenen Thieres, lebend oder todt, kann direct Ausgangspunkt für die Weiterverbreitung der Krankheit werden — Blut, Häute, Haare, Borsten, resp. Wolle, Klauen, Hörner, Knochen, Fleisch, Milch, Mundschleim; nach Kitt ist der Koth besonders gefährlich. Das Gift haftet leicht auch an anderen, mit dem kranken Thiere in engere Berührung gekommenen Gegenständen — Geschirr, Stallutensilien, Rauhfutter wahrscheinlich auch an solchen Pflanzen, die an den Stellen wachsen, wo Cadaver von erkrankten Thieren mehr oder weniger oberflächlich eingescharrt sind. Von diesen Gegenständen aus erfolgt die

Weiterverbreitung der Affection sehr häufig. Nicht selten wird sie auch durch andere Vehikel weiter getragen — durch Menschen, besonders das Stallpersonal, oder solche Thiere, die mit dem kranken Vieh in Berührung kommen, obgleich sie selbst gesund bleiben. In vielen Fällen sind unzweifelhaft Fliegen, Bremsen etc. die Vermittler der weiteren Infectionen. DAVAINE hat durch directe Versuche gezeigt, dass die Rüssel und die unteren Fussenden von Fliegen, die das Blut von kranken Thieren aufnehmen, infectiöse Eigenschaften besitzen, und BOLLINGER wies nach, dass Magen- und Darminhalt von Bremsen, die auf dem frischen Cadaver eines an Anthrax gestorbenen Rindes gesammelt wurden, die charakteristischen Bacterien enthielten, die nach der Impfung von Kaninchen bei diesen Milzbrand erzeugten.

Heisse Sommer leisten den Erkrankungen an Anthrax den wesentlichsten Vorschub und vorwiegend sind die Monate August und September durch die grösste Zahl dieser Infectionen ausgezeichnet.

Dass die Anthraxbacillen leicht in die Luft aufsteigen und mit derselben weiter verbreitet werden und auf diese Weise infectiös wirken, ist nicht nachgewiesen; jedenfalls kommen nur wenige Fälle vor, wo es nicht wahrscheinlicher wäre, das andere Vehikel als die Luft das Krankheitsgift weiter trugen.

Durch Fäulniss wird das Anthraxgift vollständig zerstört; BOLLINGER führte den Nachweis, dass der faulende Cadaver eines milzbrandkranken Thieres seine specifisch infectiösen Eigenschaften eingebüsst hatte. Auch in trockenem Boden scheint sich das Gift nicht lange zu halten; wenigstens sind Districte, in denen früher viel Milzbrand vorkam, davon befreit, seitdem durch Drainirung oder andere Meliorationen, namentlich durch Umwandlung von Weiden in Ackerland, die starke Bodenfeuchtigkeit entfernt wurde.

Nach COLIN'S Versuchen ferner wird das Krankheitsgift durch den Magensaft zerstört, und ebenso wirkt die Siedehitze. Diese Momente sind deshalb für die Aetiologie bedeutsam, weil thatsächlich der Genuss der Milch und des Fleisches von milzbrandkranken Thieren viel seltener infectiös wirken, als man gegenüber dem überaus activen Krankheitsagens von vornherein erwarten sollte.

Die grosse Gefährlichkeit desselben beruht darin, dass es ebenso durch jede, auch die kleinste Verletzung der Integumente (Impfung), wie unter begünstigenden Umständen vom Darme her in den Organismus eindringen und sich innerhalb desselben vermehren kann.

Diese Eigenschaften können sich aber nicht in allen Organismen gleichmässig entfalten; vielmehr tritt uns hier mit grosser Schärfe die Eigenthümlichkeit entgegen, dass die Empfänglichkeit für das Gift, d. h. also diejenigen stofflichen Verhältnisse, welche der Haftung und massenhaften Weiterentwicklung desselben günstig sind, bei den verschiedenen Thierspecies in hohem Grade differirt.

Ganz besonders disponirt für den Anthrax sind die Herbivoren (von den gebräuchlichen Versuchsthieren Mäuse, Kaninchen und Meerschweinchen). Viel geringer ist die Empfänglichkeit bei Omnivoren, dem Schwein und ebenso beim Menschen, und am geringsten ist sie beim Fleischfresser, der Katze und dem Hunde und beim Geflügel. Gut ernährte, gemästete Thiere sind dem Gift leichter zugänglich als solche in schlechtem Futterzustande. Endlich ist zu bemerken, dass das einmalige Ueberstehen der Krankheit nicht vor einer zweiten Erkrankung schützt.

Diesen Resultaten der Beobachtung gegenüber wird es ebenso nothwendig, auf die Verhältnisse des Stoffwechsels bei diesen verschiedenen Thierclassen näher einzugehen, wie auf die eigentliche Natur des Giftstoffs selbst. Indessen sind wir hierbei kaum über die Vorarbeiten hinaus gekommen und der Raum erlaubt nicht, dieselben auch nur andeutungsweise anzuführen.

Es wird hiernach verständlich, dass die En- und Epizootien sich unter den Hausthieren vorzugsweise bei dem Rindvieh, bei Schafen und Pferden, seltener bei Ziegen und Eseln und am seltensten bei den Schweinen abspielen. Auch Hirsche und Rehe werden von der Krankheit, und zuweilen in überaus grosser Anzahl, befallen.

Um die Ausdehnung anzudeuten, welche diese Epizootien erlangen können, sei angeführt, dass im Jahre 1864 in Russland 72.000 Pferde, im Gouvernement Nowgorod in vier Jahren (1867—1870) über 56.000 Pferde, Kühe und Schafe (und ausserdem 525 Menschen) an

Milzbrand zu Grunde gingen. In drei Jahren (1873—1875) erkrankten in den Milbranddistricten der bayerischen Alpen (Bezirke Tölz, Werdenfels, Weilheim, Miesbach) 1277 Stück Vieh, wovon 834 fielen. Im Jahre 1874 erlagen im Regierungsbezirk Potsdam von 2729 Wildstücken 1780 der Seuche. In 214 Kreisen Preussens erlagen 1883/84 dem Milzbrand 930 Stück Rindvieh, 314 Schafe, 47 Pferde und 4 Schweine etc.

Indem bezüglich der Aetiologie und Pathologie des Anthrax bei Thieren auf die musterhafte Darstellung Bollinger's verwiesen wird, beschränken wir uns auf das Auftreten dieser Affection beim Menschen.

Unter den Menschen verbreitet sich der Anthrax in dem Masse, als sie der unmittelbaren oder mittelbaren Infection von erkrankten Viehstücken oder erkrankten Menschen ausgesetzt sind.

In erster Linie sind demnach Hirten, Schäfer, Landwirthe, Schlächter, Kutscher, Abdecker etc., sowie Thierärzte und weiterhin solche Individuen bedroht, welche thierische Abfälle und Producte zu verarbeiten haben, wie Wollsortirer, Gerber, Teppicharbeiter etc. Ganz besonders ist das Zupfen von Rosshaaren, die übrigens oft mit Kuhhaaren vermischt sind, und das Gerben von Thierhäuten eine gefährliche Arbeit. An solchen der gewerblichen Verarbeitung unterliegenden Producten haftet das Krankheitsgift mit grosser Tenacität und kann auf weite Entfernungen hin verschleppt werden.

So sind, wie Trousseau erzählt, in zwei Pariser Fabriken, in denen Pferdehaare aus Buenos Ayres verarbeitet und in denen nur 6—8 Arbeiter gleichzeitig beschäftigt wurden, in zehn Jahren gegen 20 Leute in Folge des Anthrax gestorben. Es sind nicht wenige Fälle beobachtet, wo das Krankheitsgift durch Kuhhaare oder Wolle etc. von Russland oder selbst von Sibirien aus nach Deutschland verschleppt, hier bei der Verarbeitung dieser Producte infectiös wurde. Selbst solche Thierhaare, die jahrelang die Polsterung von Eisenbahnwagen, Sophas etc. bildeten und dann (unter Aufzupfen) umgearbeitet wurden, übertrugen die Krankheit auf die Arbeiter. In England, wo der Milzbrand so gut wie nicht vorkommt, sind die zahlreichen oft besprochenen Fälle von Woolsorters disease jetzt auch als Anthrax erkannt worden.

Jede vorhandene Continuitätstrennung der Integumente, selbst leichte Abschürfungen der Haut oder Schleimhaut bieten in solchen Fällen die Gelegenheit zur Intoxication, und nicht selten scheint der bei der Arbeit mit dem das Gift enthaltenden Stoffe verunreinigte Finger es beim Kratzen einer kleinen Wunde (im Gesicht, Oberarm etc.) auf diese übertragen zu haben.

Genau in derselben Weise wie vom kranken Thiere aus kann der Anthrax auch vom kranken Menschen aus verbreitet werden. Besonders die aus dem Anthraxcarbunkel hervorsickernde Flüssigkeit scheint sehr infectiös (Thomassin, Hufeland, B. Fränkel).

Wenn Impfungen an Kaninchen zu Versuchs- oder diagnostischen Zwecken unternommen wurden, so zeigte sich das Blut der erfolgreich inficirten Thiere in der 3. oder 4. Generation ebenso infectiös, wie in der ersten. — Das Krankheitsgift entwickelt sich demnach bei günstigen Bedingungen genau wie die künstlich gezüchteten Bacillen in infinitum weiter.

Wenn aus diesen Gründen das Vorkommen des Anthrax beim Menschen an keine einzelne Gegend gebunden ist, die Krankheit vielmehr überall hin verschleppt werden und unter geeigneten Bedingungen zum Ausbruch kommen kann, so sind doch diejenigen Districte am häufigsten betroffen, wo die Affection bei Thieren am meisten vorkommt; hier ist die Gelegenheit zur unmittelbaren oder indirecten Ueberimpfung am öftesten gegeben; hier können selbst die Insecten leicht die Träger des *Contagium animatum* werden.

Die Morbiditätsstatistik steht mit diesen Ergebnissen in genauer Uebereinstimmung.

Kinder unter 10 Jahren, die relativ selten der Berührung mit krankem Vieh ausgesetzt sind, werden nur selten befallen (16% der aus Anthrax-Districten zusammengestellten Fälle); dagegen sind Männer erheblich häufiger betroffen als Frauen; erstere lieferten 59%, letztere nur 41% der Erkrankungsfälle.

Unter allen Stellen des Körpers ferner, an denen die primäre Ueberimpfung stattfindet, sind diejenigen am häufigsten befallen, welche gewöhnlich von Kleidern unbedeckt sind, also Gesicht, Hände, Finger, Unterarme und Hals; nach der Virchow'schen Statistik waren diese Stellen in 84% der Fälle betroffen; auch in den übrigen Fällen (16%) wurden nur der Oberarm und die unteren

Extremitäten (also solche Körperstellen, die bei Frauen und Kindern oft unbedeckt sind) Sitz der Anthraxpustel.

Während die Modalitäten der localen Uebertragung nach diesen Richtungen genauer bekannt sind, ist dagegen die Art und Weise, auf welche vom Darmcanal aus die Infection erfolgt (intestinaler Anthrax, *Mycosis intestinalis*), nicht genügend ermittelt. Nachweislich werden Fleisch und Milch von erkrankten Thieren oft in gekochtem oder sogar (seltener) in rohem Zustande von Menschen und Thieren genossen, ohne dass, wahrscheinlich aus den oben angeführten Gründen, bei diesen eine Infection erfolgt, obgleich die Personen, die beim Schlachten und Zubereiten beschäftigt waren, vom Anthrax (durch Ueberimpfung) ergriffen werden.

In anderen, obgleich freilich im Ganzen selteneren Fällen trat aber in Folge des Genusses rohen Fleisches von milzbrandkranken Thieren eine allgemeine Erkrankung auf. Manchmal mag eine Verletzung der Schleimhäute der Mund- und Rachenhöhle oder eines weiteren Abschnittes des Darmcanals Veranlassung dazu bieten. Dagegen fehlt in anderen Beobachtungen der Anhalt für eine solche Annahme, und es kann nur angenommen werden, dass die Anthraxbacillen, soweit sie dem Einflusse des Magensaftes etc. entgangen sind, durch die unversehrte Darmschleimhaut dringen können.

Es ist übrigens zu bemerken, dass in vielen Fällen einer Infection von der Haut aus die localen Erscheinungen so unbedeutend sind und so schnell verschwinden, dass sie nur nach einer besonders sorgfältigen Untersuchung aufgefunden werden können; bei der Gleichartigkeit der allgemeinen Erscheinungen wird aber nur dadurch die Differenzirung vom intestinalen Anthrax möglich.

Durch die jüngsten Versuche BUCHNER'S ist, was für die Pathogenese wichtig ist, nachgewiesen, dass die Milzbrandsporen, resp. auch die Bacillen im Stande sind, bei Mäusen ohne mechanische Verletzung die Lungenoberfläche auf dem Wege der Lymphgefässe zu passiren und alsdann im Blut und in inneren Organen Vegetationen zu erzeugen Reizungserscheinungen im Lungengewebe sind für das Zustandekommen dieses Vorganges nicht förderlich, eher hemmend. — Jedenfalls ist hiernach die Möglichkeit einer Infection durch die Respiration auch beim Menschen in Betracht zu ziehen.

Pathologie. Die allgemeinen Störungen im Verlauf der specifischen Intoxicationen sind so vielgestaltig, dass sich ein allgemein giltiges Krankheitsbild nicht darstellen lässt. Wie es scheint, kommt es wesentlich darauf an, welche Organe Sitz der inneren Anthraces werden. Wenn sie im Magen oder im Darmcanal sitzen, treten Erbrechen oder heftige Diarrhoe und kolikartige Schmerzen im Unterleibe auf, wenn sie im Gehirn vorkommen, stellen sich Krämpfe und Bewusstlosigkeit ein, oder Dyspnoe etc., wenn sie sich in den Lungen etabliren.

Wir unterscheiden im Wesentlichen zwei Formen, je nachdem das Gift von den äusseren Decken oder vom Darmcanal her in den Organismus eindringt.

1. Der Anthrax oder *Carbunculus magnus* (*Pustula maligna*, schwarze Blatter).

Nachdem die Uebertragung des Giftes auf eine verletzte Stelle der Haut erfolgte, vergehen manchmal nur wenige Stunden, selten aber mehr als 3 Tage, bis locale Erscheinungen wahrnehmbar werden (Stadium der Incubation oder Latenz).

Die Kranken empfinden ein Jucken oder Brennen, wie nach einem Insectenstich, namentlich nach einem Flohstich. Es entwickelt sich an dieser Stelle (Stadium der Eruption = Bildung der Pustel oder sogenannten Milzbrandblatter) eine kleine, sich bald vergrössernde rothe Papel, oft mit einem schwarzen Punkt in der Mitte. Unter Steigerung des Juckens entsteht auf der Spitze derselben ein etwa hirsekorngrosses Bläschen, das mit seröser, oft blutig gefärbter Flüssigkeit gefüllt und dessen Basis hart ist; die umgebende Haut schwillt zu einem wallartigen rothen Hofe an. Meist wird das Bläschen vom Kranken aufgekratzt oder bricht von selbst auf und hinterlässt einen dunkelrothen Grund, der schnell trocknet und einen lividen oder bräunlichen Schorf bildet (Beginn des Brandschorfes).

Die verschorfte Stelle wird allmälig grösser, bis zu 1—2 Cm. im Durchmesser und gleichzeitig breitet sich die Anschwellung der Haut und des Unterhautgewebes unter dem Gefühle von zunehmender Spannung und Brennen weiter aus. Um den Brandschorf herum bildet sich ein mehr oder weniger vollständiger Kranz von Bläschen, die mit gelblichem oder röthlichem, oft auch schwärzlichem Inhalte gefüllt sind.

Während der Brandschorf, der dunkel gefärbt und unempfindlich ist, sich weiter ausdehnt, rückt der Bläschenkranz und der rothe Hof, der zuweilen noch einen zweiten Ring von Bläschen trägt, in weiteren Kreisen vor, und in der Haut darunter entwickelt sich eine sulzige Infiltration.

Diese Anschwellung kann manchmal auf einen kleinen Umfang beschränkt bleiben, dehnt sich aber oft ungemein weit aus, so dass sie eine ganze Extremität, oder die Hälfte des Gesichtes oder des Halses betrifft.

Unabhängig davon, ob die Erscheinungen mehr oder weniger intensiv und verbreitet sind, kann die Affection (spontan oder in Folge geleisteter Kunsthilfe) local ablaufen, oder in den ungünstigsten Fällen, zu allgemeiner Infection führen.

Im ersteren Falle nimmt die umgebende Entzündung ab, der Brandschorf begrenzt sich, stösst sich, oft in ungemein grosser Ausdehnung, ab und hinterlässt ein Geschwür, welches meist zu guter Granulationsbildung neigt. Die allgemeinen Erscheinungen sind bis dahin oft so unerheblich, dass die Kranken mitunter kaum ihre gewohnte Beschäftigung unterbrechen; seltener ist leichtes Fieber vorhanden. Besondere Gefahren entstehen nur aus dem brandigen Gewebszerfall, falls seine Producte bei ungenügend erfolgter Abgrenzung in das Blut aufgenommen werden.

In den schlimmeren Fällen verbreitet sich der Process in der Fläche und in der Tiefe. Die örtliche Anschwellung nimmt zu, die Haut wird teigig oder hart und gespannt, die brandige Partie wird grösser.

Die Lymphgefässe, die sich als rothe, harte, schmerzhafte Stränge markiren, und die Lymphdrüsen schwellen an. Die Kranken empfinden in dem betroffenen Theil ein Gefühl von brennender Hitze, das sich oft anfänglich zu unerträglicher Höhe steigert, dann aber oft schnell in ein Gefühl von Erstarrung und dumpfem Druck übergeht. Der Carbunkel wird schmerzlos und unempfindlich und nicht selten treten die von hier ausgehenden Hautvenen als missfarbige Streifen hervor.

Diese Erscheinungen werden durch die locale Vermehrung der Bacillen veranlasst. Man findet sie am 2. oder 3. Tage nach der Entwicklung des Carbunkels, wie es zuerst DAVAINE, nach dem jene Formelemente den Namen DAVAINE'sche Körperchen erhielten, zeigte, in den centralen Partien im Stratum Malpighii in zerstreuten Gruppen und Lagern, in stark verfilzten Massen und unter den Epidermiszellen verbreitet. Wenig später haben die Bacillen die übrigen Gewebe mehr oder weniger verdrängt.

In einem von Bardeleben exstirpirten Carbunkel, der 12 Tage bestanden und die Grösse eines Zweithalerstückes erreicht hatte, waren alle seine Theile mit Bacillen durchsetzt; sie fanden sich in den Zellen des Stratum Malp., in den spindelförmigen Zellen, die stark vergrössert und dicht damit erfüllt waren, im Bindegewebe, den Haarbälgen etc.

In einem von Wagner untersuchten Carbunkel, der 2—3 Tage bestanden hatte, waren die sehr brüchigen und um das 2—3fache vergrösserten Papillen so dicht von Bacillen durchsetzt, dass andere Gewebselemente durch das Mikroskop nicht nachweisbar waren. In einzelnen Papillen waren vorzugsweise die Capillargefässe mit Bacillen vollkommen erfüllt, während in anderen, ebenso wie in den unteren Schichten des Coriums nur Hämorrhagien und eitrige Infiltration nachweisbar waren. Im centralen Theil der Pustel bestand ein fibrinös-purulenter Erguss, der das Epithel von der Papillarschicht abhob.

Makroskopisch zeigt sich das Gewebe der Pustel hämorrhagisch infiltrirt, im Centrum meist zerfallend. Der Process reicht bis in das Unterhautgewebe und selbst im Fettlager verbreiten sich schwarzrothe hämorrhagische Streifen.

Auch die ödematösen Partien in der Umgebung sind meist mit Hämorrhagien durchsetzt.

Von diesen Herden aus, von denen zuweilen noch mehrere gleichzeitig (durch multiple Impfung) entstehen, erfolgt in den selteneren foudroyanten Fällen die allgemeine Infection schon in wenigen Stunden, in anderen Beobachtungen erst nach 3—4, oder selbst 8—10 Tagen.

2. Eine zweite Erscheinungsform der localen Infection stellt das *Oedema carbunculosum s. malignum,* Milzbrandödem, dar. Es ist von früheren Schriftstellern mitunter als erysipelatöse Form des Milzbrandes beschrieben. Meist kommt es dann vor, wenn die Ueberimpfung an Stellen mit zarter Haut oder dünner Epidermisdecke stattfindet, also namentlich an den Augenlidern, dem Halse, der Achselhöhle; doch wird es auch an den Extremitäten beobachtet.

Bei dieser Form kommt es nicht zur Bildung der Pustel, der Bläschen und des primären Schorfes, sondern von der Infectionsstelle aus verbreitet sich rasch eine ausgedehnte Schwellung von gelblicher, rosiger, bläulicher oder selbst blaurother Färbung. Manchmal markirt sich die Impfstelle noch tagelang als dunkelrother, mehr oder weniger prominirender Fleck; mitunter hat man dagegen Mühe, diese Stelle überhaupt aufzufinden.

Die Anschwellung wird leicht sehr hochgradig, so dass der Arm das 3—4fache seines normalen Volumens erreicht, oder die Augenlider wie glänzende, fast durchscheinende Wülste, das Auge völlig bedeckend, sich eng aneinander legen.

Das maligne Oedem kann sich allmälig vollkommen zurückbilden, ohne schwerere Erscheinungen, selbst locale zu bewirken. Nur folgt dem Processe, was diagnostisch wichtig ist, oft ebenso eine Abschuppung der Epidermis wie beim Hauterysipel.

In anderen Fällen bilden sich ein oder mehrere Schorfe von grösserer oder geringerer Ausdehnung. Die befallene Partie ist anfänglich, ähnlich wie beim Hauterysipel, überaus schmerzhaft, wird aber bald unempfindlich und die Kranken haben nur das Gefühl dumpfer Schwere. Die angeschwollene Stelle wird oft hart und höckerig und es bilden sich oft Bläschen oder Blasen, die mit blutig gefärbtem Inhalt gefüllt sind, worunter die Haut mehr oder weniger schnell brandig wird.

Auch beim *Oedema malignum* kann eine allgemeine Infection ausbleiben; doch scheint der Verlauf meist sehr schwer zu sein. Wenn der Brand Augenlider oder Hals betrifft, so werden mitunter so tiefgehende Zerstörungen bewirkt, dass die darunter liegenden Organe erheblich bedroht sind.

Die allgemeine carbunculöse Infection. Ausser der Infection, die von einer Impfstelle auf der äusseren Decke aus bewirkt wird, gehören hierher noch die Fälle, die als *Anthrax intestinalis s. abdominalis* und als *Mycosis intestinalis* beschrieben sind.

Diese Form, die den älteren Aerzten mehr bekannt war, gerieth längere Zeit in Vergessenheit und ist erst neuerdings durch einzelne Beobachtungen von v. Wahl (1861) und von Recklinghausen (1864) und dann als *Mycosis intest.* von Buhl, später von Waldeyer, E. Wagner u. A. beschrieben.

Es waren dies Fälle, die unter dem Bilde einer foudroyanten Infection tödtlich verliefen, ohne dass die Anamnese Anhaltspunkte bot, um eine äusserliche Uebertragung des Milzbrandgiftes oder eine vom Darme her bewirkte nachzuweisen. Erst durch die Untersuchung der mykotischen Formelemente konnte die Identität der Infection constatirt werden.

Oft scheinen diese Formen durch den Genuss des Fleisches von milzbrandkranken Thieren veranlasst zu werden.

Diese allgemeine Infection entspricht demjenigen Stadium, in welchem die Bacillen sich in die inneren Organe verbreiten. Nach der relativ langen Zeit, in der die Affection local bleibt, und nach Beobachtungen am Frosche zu schliessen, werden diese Formelemente von der Milzbrandpustel aus durch die weissen Blutkörperchen verschleppt, welche die Stäbchen aufnehmen. Impft man Frösche mit Milzbrandbacillen und hält sie bei höherer Temperatur, so kann man namentlich im dorsalen Lymphsack massenhaft weisse Zellen finden, die, genau wie METSCHNIKOFF zeigte, mit Bacillen vollgepfropft sind.

Beim intestinalen Anthrax, der meist viel rapider verläuft, gelangen sie wahrscheinlich von verschiedenen Stellen des Darmcanals aus gleichzeitig in das Blut.

Die anatomischen Befunde sind ausschliesslich auf die Verbreitung und Vermehrung der Bacillen und die dadurch gesetzten Veränderungen zurückzuführen. Doch ist die Vertheilung der Bacillen nicht gleichmässig, sondern unregelmässig. Wahrscheinlich hängt dies zum Theile mit den Verhältnissen der Circulation und anderentheils mit dem Vorhandensein von Nährmaterial in den verschiedenen Körpergegenden zusammen.

Man findet in der Leiche kaum ein Gewebe, welches von diesen Formelementen frei ist. Sie fehlen nur selten in den Blutgefässen und verstopfen die kleineren und namentlich die Capillaren thrombusartig; doch sind sie selten so allgemein darin vertheilt, wie bei den Hausthieren (BOLLINGER). Ebenso zeigen sich Lymphgefässe und Drüsen, die Gewebe des Darmtractus, Milz, Lungen, Gehirn, Nieren (bei Thieren fand sie KOCH nur im Anfangstheil der *Tubuli ovut.,* nicht in den *rectis)* etc. mehr oder weniger damit durchsetzt. Die Bacillen liegen meist nicht in den Gewebszellen, sondern nur zwischen den Blutkörperchen derselben.

Die Veränderungen, welche dadurch bewirkt werden, sind besonders Hämorrhagien im verschiedensten Umfange, punktförmig bis thalergross und viel grösser in den Geweben. Ferner ödematöse Ausschwitzungen, als freie Transsudate in den serösen Höhlen und als seröse und serös-hämorrhagische Infiltrate der verschiedensten Organe. So findet man oft die Darmschleimhaut sehr erheblich angeschwollen und das lockere Bindegewebe im Mediastinum, Peritoneum, Mesenterium etc. so stark infiltrirt, dass es beim Durchschneiden ein gallertartiges Aussehen und eine leicht zitternde Bewegung darbietet.

Nahezu charakteristisch sind eigenthümlich carbunculöse und pustulöse Herde im Darmcanale; es sind dies in der Schleimhaut liegende oder über die Schleimhautfläche hervorragende, ödematöse und hämorrhagische Infiltrationen, manchmal knollenartig oder wie Schleimhautpolypen prominirend, wobei die Geschwulst oft die Schleimhaut wie einen Stiel abhebt. Diese „inneren Anthraces" enthalten wie die auf der Haut zahllose Bacillen und machen die analogen Veränderungen durch, indem das Gewebe oft verschorft und die Schleimhaut stellenweise zu fetzigen, krümeligen Massen zerfällt. In einem Falle von LEUBE und MÜLLER bestand lediglich eine Darmaffection, wie in den oben citirten Fällen von *Mycosis intestinalis.*

Auch auf der Haut erscheinen solche secundäre Anthraces an verschiedenen Stellen, oft neben kleineren oder grösseren Hämorrhagien.

Im Gehirn bilden sich um die hämorrhagischen Herde, die nach E. WAGNER grösstentheils Folge von Embolien sind, Abscesse, oder das Gewebe wird mitunter in grösserem Umfange vollkommen zertrümmert; man findet in diesen oft schwarzroth gefärbten Herden neben zahlreichen Bacillen und weissen und rothen Blutkörperchen auch Bruchstücke von Nervenfasern.

Während bei anderen acuten Infectionskrankheiten Herzmuskel, Leber und Nieren in der Regel in fettiger Degeneration begriffen sind, zeigen sich hier diese Organe meist gesund. Nur die Milz, wo man ganz besonders die Bacillen haufenweise findet, ist meist vergrössert, nicht selten vollkommen matsch und brüchig.

Als constante Befunde werden eine früh entwickelte Todtenstarre und reichliche Vermehrung der weissen Blutkörperchen angegeben.

In den Einzelfällen kann die Localisation jener Befunde sehr mannigfach sein. Sie kommen ebenso der Infection von einem Hautcarbunkel wie der inneren Infection zu; nur sind bei letzterer die Veränderungen im Darm vorwiegend vorhanden.

Der wechselnden Verbreitung der Bacillen entsprechend sind die Krankheitserscheinungen wenig constant, so dass kein auch nur für die Mehrzahl der Fälle zutreffendes Krankheitsbild aufgestellt werden kann. Es kommt für die Reihenfolge und Qualität der Erscheinungen anscheinend nur darauf an, welche Organe von den grössten und zahlreichsten Herden der Bacillen betroffen sind, wo

also die Hämorrhagien und inneren Anthraces besonders stark vorkommen, um die Krankheitserscheinungen zu modificiren. — So hängt vielleicht das Hervortreten der Kopf- oder der Darm- und Lungenerscheinungen davon ab, ob eine oder mehrere dieser Organgruppen vorwiegend betroffen wurden.

Das Krankheitsbild erinnert in vielen Punkten an den Verlauf der foudroyanten Variola. In der Regel endet die Krankheit in 3—7 Tagen letal; doch kann sie auch schon in wenigen Stunden oder Tagen zum Tode führen.

Kopfschmerz, Frösteln, Schwindel, Gliederschmerzen, Appetitlosigkeit, mitunter Magenschmerzen und kolikartige Schmerzen im Darm, oft Meteorismus, Erbrechen und Diarrhoe, wobei nicht selten von Anfang an blutige Stühle entleert werden, sind häufig die ersten Erscheinungen, die meist ziemlich plötzlich auftreten und mitunter andauern. Starker Durst ist sehr häufig, die Kranken behalten bis zu Ende ihr klares Bewusstsein; nur einige Stunden vor dem Tode tritt manchmal ein comatöser Zustand ein. — Häufig empfinden die Kranken ein intensives Angstgefühl, das sich im Gesichtsausdrucke und in den flehentlichen Bitten, sie zu retten, ausspricht.

In anderen Fällen dagegen sind die Kranken von Anfang an benommen, oder auf ein kurzes Stadium der Unruhe und Aufregung folgen Delirien oder tiefes Coma, oder es treten klonische Krämpfe, zuweilen anhaltender Trismus und Tetanus ein.

Manche Fälle sind durch intensive Dyspnoe oder Husten mit blutigen Sputis ausgezeichnet. Einzelne haben Schlingbeschwerden.

Auf der Haut erscheinen häufig Blutungen oder auch secundäre Pusteln von verschiedenem Umfange. Bei manchen Kranken treten aber keine solchen Veränderungen auf der Haut ein.

Anfänglich ist in der Regel ziemlich hohe Temperatursteigerung vorhanden, bis 40° und etwas darüber, die zuweilen mehrere Tage andauert, um dann einem plötzlichen Absinken, bis zu 36° und noch tiefer, zu weichen, in anderen Fällen erstreckt sich der Temperaturabfall über mehrere Tage. Die Pulsfrequenz ist anfänglich meist vermehrt und steigert sich oft bis zum Tode; häufig aber wird der Puls späterhin seltener, schwächer und die Herztöne kaum wahrnehmbar.

Der Tod erfolgt meist unter den Erscheinungen von Collaps und allgemeiner Cyanose.

Die Fälle von intestinalem Anthrax sind in der Regel intensiver und führen viel schneller zum Tode als solche, wo die allgemeine Infection von der Haut aus erfolgte. Bei letzteren tritt mitunter, wenn die Hautaffection energisch behandelt wird, noch eine allmälige Wendung zur Besserung ein, wenn die allgemeinen Erscheinungen eine bedrohliche Höhe erreichten.

Einen sehr bemerkenswerthen Fall von Genesung beschreibt Masing. Ein 26jähriger Arbeiter einer Rosshaarfabrik erkrankte am 22. September; auf der linken Wange ein kleines Bläschen, das geätzt wird. Anschwellung der Submaxillargegend, Frost, Kopfschmerz, Schwäche, Sensorium frei. Meteorismus. Empfindlichkeit des Abdomen. Keine Diarrhoe, Temperatur 38·3, Puls 100. — In den nächsten Tagen Collaps; Analeptica, Eisblasen auf den Unterleib und Ol. Ricini. — Fieber steigt, Infiltration der unteren rechten Lunge, Transsudate in beide Pleurahöhlen, circumscripte Peritonitis in der Reg. hypochondr., Oedem der Beine, Anämie. Urin normal.

Seit dem 22. November verschwindet das Fieber und die Hydropsien, häufige Verdauungsstörungen und kachektisches Aussehen persistiren.

Anfangs Januar bildet sich eine allmälig zunehmende, empfindliche, resistente Geschwulst im Abdomen zwischen *Symphys. oss. pub.* und Nabel. Diarrhoe. Hochgradige Abmagerung und Blässe. Kein Fieber. Am 11. Februar spontane Perforation des Abscesses im Nabel, woraus Eiter pfundweise entleert wurde; vom 15. bis 18. Februar Eitermassen im Stuhl. — Seitdem erholte sich der Kranke, der am 4. März geheilt entlassen wird.

Bezüglich der theoretischen Anschauung über die Wirkungsweise des Krankheitsgiftes lässt sich gegenüber diesen wechselnden Erscheinungen nicht annehmen, dass die Anthraxbacillen innerhalb des Organismus einen specifischen Giftstoff produciren, der etwa besonders gewisse lebenswichtige Organe angreift,

wie wir es bei vielen anderen Infectionskrankheiten annehmen müssen, wo offenbar die Nervencentra unter der Wirkung eines toxischen Agens stehen. Auch die Vermuthung BOLLINGER'S, dass die Bacillen bei ihrem Lebensprocesse soviel Sauerstoff verbrauchen, dass im Organismus ein Sauerstoffmangel entsteht, der Todesursache wird, könnte nur auf die ganz foudroyant verlaufenden Fälle Anwendung finden. Meist scheint vielmehr das rein mechanische Moment, das die Vernichtung zahlreicher Gewebspartien veranlasst, zur Erklärung der perniciösen Wirkung der Bacillen ausreichend.

Diagnose. So wichtig es ist, möglichst frühzeitig die Krankheit zu erkennen, um rasch einschreiten zu können, so ist die Diagnose doch namentlich anfänglich nicht leicht sicher zu stellen. Das wichtigste Mittel, das in einem irgendwie zweifelhaften Falle nicht unbenützt bleiben sollte, ist die mikroskopische Untersuchung des Inhaltes der Pusteln oder Blasen, von dem man einen Tropfen mittelst des Einstichs einer Nadel oder mittelst der PRAVAZ'schen Spritze gewinnen kann.

Der Nachweis der Bacillen stellt die Diagnose sofort sicher und unterscheidet den Anthrax zuverlässig von den nicht specifischen Furunkeln und Carbunkeln. In zweifelhaften Fällen können die aufgefundenen Formelemente in oben beschriebener Weise gezüchtet werden, wodurch schon nach einigen Stunden ein positives Resultat gewonnen wird.

Wenn zu diagnostischen Zwecken Impfungen auf Kaninchen oder Meerschweinchen vorgenommen werden, so ist nur das positive, nicht aber ein negatives Ergebniss entscheidend.

Im Allgemeinen wird man in Milzbranddistricten und bei solchen Arbeitern, die mit thierischen Producten zu thun haben oder in der Viehzucht beschäftigt sind, bei Hautfurunkeln, Carbunkeln, Insectenstichen und bei Hauterysipel an Anthrax denken müssen.

Furunkel und der locale gewöhnliche Carbunkel, der sich aus einer Gruppe neben einander stehender Furunkel bildet, beginnen zwar manchmal mit einem ähnlichen Bläschen wie bei der *Pustula maligna;* aber die rasch sich ausdehnende Entzündung in der Umgebung, der weiter sich bildende Bläschenkranz und Brand, sowie starkes Fieber kommen nur letzterer zu; auch die Geschwulst, die bei Furunkeln überaus schmerzhaft ist, zeigt sich beim Anthrax wenig empfindlich.

Insectenstiche zeigen auf der Spitze der Papel gewöhnlich einen kleinen gelblichen Punkt, der dem Anthrax fehlt.

Hauterysipele, besonders mit Blasenbildung, haben eine gewisse Aehnlichkeit mit dem malignen Oedem; dort aber gehen der Hauteruption gewöhnlich allgemeine Störungen mit Schüttelfrost und Fieber voraus, während schnelles Auftreten der Blasen und Bildung eines Brandschorfes darunter dem Anthrax zukommen.

Rotzcarbunkel sind von geringerer Ausdehnung, meist multipel und von heftigem Fieber begleitet.

Sehr schwer sind die intestinalen Formen des Anthrax ohne äussere Ablagerungen zu erkennen. Nach BOURGEOIS soll ihnen ein livides halbdurchsichtiges Oedem an den Augenlidern eigenthümlich sein. Die Fälle haben oft Aehnlichkeit mit Arsenik- und Phosphorvergiftungen, oder mit schweren Formen von Brechdurchfällen. Doch ist bei Anthrax meist der Beginn der Krankheit viel plötzlicher und der Verlauf erheblich rapider als hier. Oft wird die mikroskopische Untersuchung des Blutes die Diagnose sichern können; doch finden sich die charakteristischen Formelemente hier nicht immer vor.

Prognose. So ungünstig im Allgemeinen der Verlauf der Infection ist, so ist doch eine ziemliche Anzahl von Fällen bekannt, wo, wahrscheinlich entsprechend einer geringeren individuellen Disposition, die äussere Einimpfung des Anthraxgiftes nicht von schweren Folgen begleitet war, sondern ganz local verlief. Ueberhaupt ist die Prognose um so günstiger, je schneller und intensiver sich

eine locale Entzündung um die ergriffene Partie entwickelt oder je rascher sie durch Kunsthilfe zerstört wird. Eine genaue Statistik ist nicht aufzustellen, weil die Diagnose in den günstig endenden Fällen nicht immer genügend sichergestellt werden kann; doch ergab mir eine Zusammenstellung von 121 Fällen der neueren Zeit eine Mortalität von 21·3%.

Grosse Ausdehnung der Localinfection und gleichzeitiges Auftreten an verschiedenen Körperstellen erhöhen wesentlich die Gefahr.

Bei Kindern und alten oder sonst stark heruntergekommenen Individuen kann der Anthrax leicht einen schlimmen Ausgang nehmen. Gravidae sind besonders deshalb gefährdet, weil sich meist Abortus einstellt.

Allgemeine Infection in Folge einer äusseren oder eines intestinalen Anthrax führt in der Regel zum Tode. Bei sicher constatirten Fällen ist ein günstiger Ausgang nur zweimal (LEUBE und MASING) beobachtet.

Auch auf die spätere Zeit nach der Infection ist die Aufmerksamkeit zu richten. In einem meiner Fälle hatte der (durch Beschäftigung mit einem erlegten Rehbock entstandene) Milzbrand zahlreiche grosse Abscedirungen (mehr als 60) und mehrfache Gelenkentzündungen mit nachfolgender Ankylose zur Folge. In der Folge entwickelte sich eine hochgradige Amyloiddegeneration von Leber, Milz und Nieren, an welcher der Kranke noch jetzt behandelt wird.

Die Therapie hat ihre wichtigste und erfolgreichste Aufgabe im Beginne der Affection, sobald sich auf der Haut die Anthraxpustel entwickelt. Je eher dieser Krankheitsherd vollkommen zerstört wird, um so besser. Dies geschieht am besten durch radicales Ausschneiden oder, wenn dadurch eine zu umfangreiche Verletzung bedingt wird, wenigstens durch tiefe Einschnitte, welche den Aetzmitteln den Zugang zu den unteren Schichten eröffnen. Als Aetzmittel wähle man reine Carbolsäure, die durch leichtes Erwärmen flüssig gemacht wird, rauchende Salpetersäure, Aetzkali, Chlorzink oder das Glüheisen in energischer, umfangreicher Application. — Es ist keineswegs nutzlos, diese Mittel noch anzuwenden, wenn der Kranke erst nach 3 oder 4 Tagen in die Behandlung tritt; jedenfalls zerstört man dadurch eine umfangreiche Brutstätte der Bacillen.

Die Aetzwunde wird nach den gewöhnlichen Regeln der Chirurgie weiter behandelt.

Innerlich sind bei äusserlicher Intoxication, sobald allgemeine Erscheinungen auftreten, ebenso wie beim intestinalen Anthrax frühzeitig und andauernd Reizmittel anzuwenden, starker Wein und Cognac, Kaffee etc., und wenn grosse Schwäche überhand nimmt, Campher, *Flor. benz., Liq. ammon. anis,* innerlich wie subcutan. — Wenn Fleisch von milzbrandkranken Thieren genossen ist, müssen sobald als möglich starke Brechmittel und später Purgantien gegeben werden.

Als specifische, direct gegen das Krankheitsgift anzuwendende Mittel sind Chinin in grossen Dosen (1—2 Gramm) allein oder nach LEUBE'S Vorgang in Verbindung mit Carbolsäure (Acid. carbol. 0·1 Gramm mit Chinin. hydrochlor., 0·2—0·5 mehrmals täglich) zu reichen. Ausserdem wird von verschiedenen Autoren (KLINGELHÖFFER, ESTRADÈRE, RAIMBERT, MÓPLAIN u. A.) die subcutane Anwendung der Carbolsäure empfohlen; man injicirt gleichzeitig an verschiedenen Körperstellen je eine Spritze einer 2—5% Lösung, so dass pro die etwa 1 Gramm verbraucht wird. — Andere Autoren (EICHHORST) reichen Calomel 0·2 p. d. zweimal täglich und Ausspülung des Darmes mit Solut. Natr. chlorat. (2 : 100).

Neben dieser medicamentösen Behandlung ist es rationell, mechanische Hilfsmittel in Anwendung zu bringen. Da nämlich das Krankheitsgift lediglich aus körperlichen Formelementen besteht, so kann man versuchen, der Anhäufung derselben in den inneren lebenswichtigen Organen dadurch bis zu einem gewissen Grade vorzubeugen, dass man durch eine systematische (nicht zu starke) Einwickelung der Extremitäten mit elastischen Flanellbinden hier die Circulation in den oberflächlichen Gefässen mehr oder weniger erheblich zu beschränken sucht. Durch ein solches Hinderniss kann man, ebenso wie bei der Variola, bewirken, dass die grösste Masse der Bacillen an solchen Localitäten abgelagert wird, welche weniger

lebenswichtig sind und einer örtlichen Therapie durch subcutane Injectionen und Einschnitte direct zugänglich werden.

Wenn die Haut an einzelnen Stellen stark ödematös auschwillt und Gangrän droht, sind tiefe, bis zum Gesunden reichende Einschnitte und örtliche Behandlung mit desinficirenden Mitteln vorzunehmen. Ausser den angeführten hat DAVAINE dafür eine Jod-Jodkaliumlösung empfohlen.

Prophylaktisch ist dafür zu sorgen, dass Fleisch von milzbrandkranken Thieren nicht zum Genusse von Mensch und Thier erlaubt wird. Auch die technische Benützung der Häute und anderer Producte kranker Thiere ist zu untersagen. Die Cadaver solcher Thiere dürfen auch provisorisch nicht unbedeckt liegen bleiben, um das Verschleppen des Krankheitsgiftes, namentlich durch Insecten etc., zu verhindern; später sind diese Cadaver entweder sehr tief zu vergraben oder noch besser baldmöglichst durch chemische Mittel (Aetzkalk u. dergl.) oder durch Verbrennen zu vernichten.

Arbeiter, die mit Häuten, Wolle, Rosshaaren u. dergl. zu thun haben, sollten über die Natur des Milzbrandgiftes unterrichtet und angewiesen werden, jede verdächtige Pustel schleunigst mit starken Aetzmitteln (Carbol- oder Salpetersäure) energisch zu ätzen. — Sehr wünschenswerth wäre eine gute Desinfection der aus verdächtigen Gegenden stammenden thierischen Producte.

Mehrfache, neuerdings angeregte und sehr interessante Fragen, wie die über die prophylaktische Impfung mit Anthraxgift etc. kommen praktisch noch nicht in Betracht. Die Untersuchungen über die Abschwächung des Virus etc. werden anderweitig besprochen.

Literatur: Heusinger, Die Milzbrandkrankheiten der Thiere und des Menschen. Histor. geogr.-path. Unters. Erlangen 1850. — Bollinger, Art. Milzbrand in v. Ziemssen's Handb. der spec. Path. u. Ther. II. Aufl., 1876, 3 Bde. (Gute Uebersicht der Literatur.) — Bacteriologie: Davaine, *Compt. rend. de l'acad. des sc.* 57, pag. 220. — Ibid. 77, pag. 736. — Ibid. pag. 821. — Ibid. 84, Nr. 23. — Koch, Cohn's Beitr. zur Biologie der Pflanzen. II, 3. — Prazmowsky, Milzbrand und Heubacterien. Histolog. Centralbl. IV, Nr. 13. — Wossnessewski, *Influence de l'oxygène sous pression augmentée sur la culture de bacillus anthracis.* Compt. rend. 98, Nr. 5. — Marpmann, Aetiologie des Milzbrands. Archiv f. Hygiene. II, pag. 335. — Osol, Arthraxvirus. Centralbl. f. d. med. Wissenschaft. 1884, 23. — Bleuler. Ueber den Milzbrand beim Menschen und die Milzbrandimpfung. Correspondenzbl. der Schweizer Aerzte. 1884, Nr. 7/8. — Chamberland und Roux, *Annales de médecine vétérinaire.* 1884. pag. 67. — Koch, Gaffky, Löffler, Experimentelle Studien über die künstliche Abschwächung der Milzbrandbacillen und Milzbrandinfection durch Fütterung. Börner'sche Wochenschr. 1884, Nr. 12. — Koubassoff, *Passage des microbes pathogènes de la mère au foetus.* Compt. rend. 101. — Soyka, Bacteriologische Untersuchungen über den Einfluss des Bodens etc. Fortschritte d. Medicin. 1886, Nr. 9. — Feltz, *Expériences démonst. que dans certaines conditions le virus charboneux s'attenue dans la terre. C. R. hebd. de l'Académie. Ann. de Belgique.* 1886, pag. 548. — Casuistik: Masing, Petersb. med. Wochenschr. 1877, 9, 10 und 32. — Leube und Müller, Deutsch. Archiv f. klin. Med. XII, pag. 417. — *Mycosis intestinalis:* Buhl, Zeitschr. f. Biol. V, pag. 129. — Waldeyer, Virchow's Archiv. 52, 541. — Münch, Centralbl. f. d. med. Wiss. 1871, pag. 802. — Carbolsäure subcutan: Klingelhöffer, Berl. klin. Wochenschr. 1874, Nr. 44. — Estradère, Gaz. des hôp. 1875. — Mechanische Therapie: Zuelzer, Berl klin. Wochenschr. 1874, Nr. 25. — Baberini, *Contrib. alla cura dell' patol. malign.* Racogl. medico. 10. Sept. 1887.

W. Zuelzer.

Minenkrankheit, s. Gase, VII, pag. 478.

Mineralwässer. Als Mineralwässer bezeichnen wir jene Quellen, deren Wasser sich von dem gewöhnlichen Trinkwasser durch grösseren Gehalt an fixen oder gasförmigen Bestandtheilen, oder durch höhere Temperatur unterscheidet. Insoferne, als die Mineralwässer zu therapeutischen Zwecken verwerthet werden können, haben sie Anspruch auf die Bezeichnung „Heilquellen“.

Ihre Entstehung verdanken die Mineralwässer demselben ewigen Kreislaufe des Wassers, welcher alle Quellen erzeugt: Das Meteorwasser, welches als Niederschlag den Erdboden erreicht, dringt, je nachdem dieser und die Gesteine mehr oder weniger wasserdurchlassend, mehr oder weniger tief ein und tritt an geeigneten Stellen der Erdoberfläche als Quelle zu Tage. Wenn die Quellen den Gesteinen, durch welche sie fliessen, beträchtliche gasförmige oder mineralische Bestandtheile entziehen oder mit erhöhter Temperatur zu Tage treten, so werden sie zu Mineralquellen. Unter den gasförmigen Bestandtheilen, welche die Mineralwässer den Erdschichten, denen sie entstammen, verdanken, stehen in erster Reihe die Kohlensäure und der Schwefelwasserstoff, deren. Ausströmungen

zumeist von der Communication mit den tieferen Erdschichten abhängig sind. Zuweilen sind aber auch die in den Mineralquellen enthaltenen Gase Resultate chemischer Processe, die oft ganz nahe der Erdoberfläche stattfinden. Die Verhältnisse, unter denen sich Kohlensäure aus den Gesteinen entwickeln kann, sind ausserordentlich verbreitet. Es genügt hierzu schon die Zersetzung des Kalksteines durch die im Wege der Umwandlung des Doppelt-Schwefeleisens zu Eisenoxydhydrat gelieferte Schwefelsäure. Dasselbe bewirken Chlorwasserstoffsäure, Dämpfe, die in Vulcanen oft aufsteigen; ebenso muss jeder vollkommene Oxydationsprocess des Kohlenstoffes gleichfalls Kohlensäure liefern. Der Schwefelwasserstoff, nach Kohlensäure das am häufigsten den Erdschichten entströmende Gas, ist gleich dieser oft an vulcanisches Terrain gebunden. Oder er stammt aus jenen Kalkschichten, in denen die fossilen, organischen Ueberreste in grösster Menge vorhanden. Bei Anwesenheit von Wasser vermögen sich die organischen Körper auf Kosten des Sauerstoffes des Gypses zu oxydiren und in Kohlensäure umzuwandeln; der Gyps geht in Schwefelcalcium über, dieser wird in Folge der anwesenden Kohlensäure und des Wassers zerlegt, es bildet sich kohlensaurer Kalk und Schwefelwasserstoff. Bei Verbindung von schwefelsauren Salzen und organischen Körpern entwickelt sich auf diese Weise auch künstlich in verschiedenen Mineralwässern Schwefelwasserstoff.

Sauerstoff enthalten die Mineralwässer meist in sehr geringen Quantitäten, gewöhnlich viel weniger als Meteorwasser. Der Stickstoffgehalt der Mineralwässer (vorzüglich bemerkbar in den Thermen) kommt aus der atmosphärischen Luft, welche einerseits schon in den niedergehenden Meteorwässern enthalten ist, andererseits in den durchströmten Erdschichten aufgenommen wird.

Bezüglich der fixen Bestandtheile der Mineralwässer gilt noch heute der Ausspruch von PLINIUS, „dass die Wasser solcher Art sind, wie die Erde, durch die sie fliessen“. Der Gehalt der Mineralwässer ist von der Beschaffenheit, der Lösbarkeit der Bestandtheile der durchdringenden Gesteine, von der Länge des Weges, welchen die Quellen bis zu ihrem Zutagetreten zurücklegen, von der Temperatur und dem Gasgehalte des Wassers abhängig.

Der Vorgang, durch welchen die Mineralquellen ihre chemischen Bestandtheile dem Boden entziehen, ist ein verschiedener. Die einfachste Art ist die, dass das Wasser der Mineralquellen, welches das Gestein durchfeuchtet und in seiner Continuität verändert hat, schon fertig gebildete, in einfachem Wasser lösliche Salze aufnimmt, so z. B. Kochsalz und schwefelsaure Salze. Diese Art der Mineralquellenbildung ist ein einfacher Auslaugungsprocess. Auf diese Weise kommen beispielsweise die Bitterwässer zu Stande, indem man Tagwasser in künstlich hergestellte Gruben leitet, in denen sich das zerklüftete, schwefelsaure Salze haltige Gestein befindet.

Oder aber das Wasser nimmt solche Bestandtheile auf, die es nur in Folge seiner eigenthümlichen, physikalischen oder chemischen Eigenschaften zu lösen vermag. So kann ein an Kohlensäure reiches Wasser kohlensauren Kalk und kohlensaures Eisenoxydul durch Umwandlung in doppeltkohlensaure Salze lösen und gelöst erhalten. So vermag heisses Wasser in Folge dieser Wärme Kieselsäure aufzunehmen und gelöst zu erhalten. Im Allgemeinen sind warme und kohlensäurereiche Wässer mehr geeignet, grössere Mengen fixer Bestandtheile zu lösen, als gewöhnlich kalte Quellwässer, und es hängt mit der Höhe der Temperatur des Wassers und mit der Menge der Kohlensäure desselben die Quantität der fixen Bestandtheile zusammen.

Endlich vermag das Wasser durch seinen Sauerstoff- und Kohlensäuregehalt, wie durch die schon in ihm gelösten Salze auf das Gestein zersetzend einzuwirken, wodurch dann neue lösliche Salze gebildet und gelöst erhalten werden.

Die höhere Temperatur der Mineralquellen, — Quellen, deren Temperatur sich über der mittleren Lufttemperatur des Austrittsortes befindet, heissen Thermen im wissenschaftlichen Sinne; gewöhnlich werden jedoch als

Thermen nur jene Quellen bezeichnet, welche sich durch beträchtliche Wärmegrade auszeichnen — diese höhere Temperatur ist durch die grössere Tiefe der durchflossenen Erdschichten oder durch vulcanische Processe bedingt. In den Erdschichten nimmt die allgemein verbreitete Erdwärme progressiv nach abwärts zu, und zwar haben die genauesten Beobachtungen auf je 30 Meter Tiefe 1° C. Temperaturzunahme ergeben. Thermen von höherer Wärme entstammen daher tieferen Erdschichten und sie würden den Wärmegrad dieser Schichten anzeigen können, wenn sie nicht oft mit kaltem Wasser gemengt an die Oberfläche treten würden.

Die Wärmegrade der Thermalquellen erreichen oft sehr hohe Grade, so zeigt der Geyser auf Island 100° C., die Aquas de Comangillas in Mexico 96° C. Dass die gegenwärtig allgemein giltige Anschauung der Entstehung der Thermalwasser durch die Erdwärme und nicht die frühere Annahme localer, chemischer Processe als Ursachen berechtigt ist, zeigt nicht nur die Verbreitung der Thermen unter allen Breiten der Erde, im höchsten Norden, wie unter den Tropen, sondern auch die in jüngster Zeit wiederholt vorgenommene künstliche Erbohrung heisser Mineralquellen. Glänzende Beispiele hiervon geben die von Zsigmondy jüngstens erzielten Erfolge artesischer Brunnen in Ungarn, so im Jahre 1878 die Erbohrung einer Therme von 73·8° C. aus einer Tiefe von 970·5 Meter.

Zuweilen verdanken aber die Thermen ihre Entstehung auch vulcanischen Processen, welche als Nachzügler einer erloschenen Thätigkeit noch mit Entwicklung von heissen Dämpfen einhergehen.

Dass manche Therme im Gegensatze zu der früher ausgesprochenen Anschauung, dass Wärme und Kohlensäurereichthum die Quantität der gelösten Bestandtheile steigern, stoffarm ist, lässt sich zuweilen aus ihrem sehr langen Bestehen erklären. Wenn eine Therme durch viele Jahrtausende fliesst, ohne dass der aufsteigende Schenkel ihres Röhrensystems wesentlich verrückt wird, so hat sie das von ihr durchsetzte Gestein völlig ausgelaugt und ist trotz der Tiefe des Wassercanales und der Wärme des Wassers stoffarm geworden.

Die in den Mineralwässern am häufigsten vorkommenden festen Bestandtheile sind:

1. Alkalische oder erdige Salze, denen am häufigsten Natron, Kali, Kalk, Magnesia, Thonerde, seltener Baryt und Lithion zu Basen dienen. Die mit diesen Salzen vorwiegend verbundenen Säuren sind: Kohlensäure, Schwefelsäure, Chlorwasserstoffsäure, Kiesel- und Quell-, Bor- und Phosphorsäure.

2. Metallsalze, worunter das Eisen sehr häufig vorkommt, ferner in geringen Quantitäten und seltener Mangan, Strontian und Zinksalz.

3. Salzbilder, nämlich: Jod, Brom, Chlor, Fluor, Schwefel.

Seltene chemische Bestandtheile der Mineralquellen sind: Baryt, Arsenik, Cäsium, Rubidium, Kupfer. Von organischen, stickstoffhaltigen Substanzen, theils pflanzlicher, theils thierischer Natur, werden zuweilen Conferven, Algen und Infusorien gefunden.

Aufgabe der chemischen Analyse ist es, die Bestandtheile, welche in einem Mineralwasser vorkommen, und ihre relative Menge so genau als möglich zu bestimmen. Die chemische Analyse ist der Pass, den die Wissenschaft dem Mineralwasser ausstellt — aber dieser Pass lässt in Bezug auf Treue des Bildes der Wasserzusammensetzung noch Vieles zu wünschen übrig. Namentlich ist den älteren Analysen der Mineralwässer gegenüber das grösste Misstrauen berechtigt. Es bleibt aber dennoch die chemische Analyse die einzige Basis, auf welcher die Erklärung der Wirksamkeit der Mineralwässer aufgebaut wird, und es ist wohl kein Zweifel, dass wir über die Wirkung der Mineralquellen im Klaren sein werden, sobald wir den Effect der einzelnen Bestandtheile auf den gesunden und kranken Organismus genau erforscht haben werden.

Diese Perspective ist leider noch eine weit entrückte. Die physiologisch-pharmacodynamische Forschung hat mit der chemischen nicht gleichen Schritt

gehalten. Zwar ist in den letzten Jahren manch gewichtiges Fundament zum Baue herbeigeschafft worden. Was der Physiologe über die Function der Haut, über die viel ventilirte Frage ihrer Resorptionsfähigkeit, über das wichtige Thema der Wärmeproduction erforscht, was er über die Lehre von den Reflexwirkungen von der Haut aus festgestellt, was er von der Wirkung gewisser Salze auf den Stoffwechsel dargethan, ist auch der Erkenntniss von der pharmacodynamischen Wirksamkeit der Mineralwässer bei Trink- und Badecuren zu Gute gekommen.

Durch solche Versuche ist es auch gelungen, durch Aufklärung über die pharmacodynamischen Effecte der Hauptbestandtheile der Mineralquellen, über die Wirkungsweise und Wirkungserscheinungen des dem Körper zugeführten Kochsalzes, des Glaubersalzes, des kohlensauren Natrons, des Eisens, der Kohlensäure, des Schwefelwasserstoffs u. s. w. uns einen Leitfaden für die Deutung der Wirkung ganzer Gruppen von Mineralquellen an die Hand zu geben.

Die pharmacologischen Präparate, mit denen wir in der Balneotherapie arbeiten, sind viel complicirtere und combinirtere, als die aus der Apotheke hervorgegangenen. Ist uns doch weder der Effect der eigenthümlichen Composition, deren sich die Natur beflissen hat, noch die Wirksamkeit aller Componenten bekannt. Was wissen wir von der Wirksamkeit mancher oft in beträchtlichen Mengen in den Quellen enthaltenen Bestandtheile, wie z. B. Chlorcalcium, Chlormagnesium zu sagen, oder gar von der Bedeutung der minimalen und doch nicht ganz ausser Betracht zu lassenden Componenten, wie z. B. Arsenik, Lithium? wie können wir uns den Einfluss der oft sonderbaren Composition, die Verbindung von schwefelsaurem Natron und schwefelsaurer Magnesia mit dem kohlensauren Natron erklären, die Zusammenstellung von Chlornatrium und schwefelsaurem Kalk in einem und demselben Mineralwasser?

Bei dem Umstande, dass die chemische Analyse sehr schwierig ist und nur von Fachmännern vorgenommen werden kann, haben wir eine neue Untersuchungsmethode zur vorläufigen Bestimmung der Hauptbestandtheile eines Mineralwassers empfohlen, indem wir die mikroskopische Untersuchung auf dieses anwendeten. Hierdurch wird es jedem Arzte leicht und schnell ermöglicht, das Mineralwasser vorläufig nach seinen Hauptbestandtheilen bestimmen zu können. Zu diesem Zwecke braucht man nur einen Tropfen des Mineralwassers auf einem Objectglase einzudunsten, und zwar entweder kalt unter einer vor Staub schützenden Glocke, oder indem man es auf warmer Unterlage erwärmen lässt. Giebt man bei ersterem Chlorcalcium oder concentrirte Schwefelsäure darunter, so wird das Austrocknen beschleunigt Die Trockenrückstände werden dann mit dem Mikroskope betrachtet und genügt gewöhnlich schon Ocular 2, Objectiv 4, Vergrösserung Hartnack. Bei manchen Mineralwässern empfiehlt es sich, durch Kochen und Filtriren den kohlensauren Kalk und die kohlensaure Talkerde zu entfernen und die Abdampfrückstände vor und nach dem Kochen und Filtriren mit einander zu vergleichen.

Diese Methode ist so einfach und leicht durchführbar, dass schon einige Ausführungen zur Uebung genügen. Wir wollen hier zur Erörterung einige Bilder der Hauptgruppen der Mineralwässer darstellen.

Da sehen wir bei den alkalischen Säuerlingen, repräsentirt durch den Krondorfer Sauerbrunn (Fig. 23): Tafelförmige (leicht zerfliessende) Krystalle des kohlensauren Natrons, neben rundlichen Formen der kohlensauren Talkerde und kleinen rhomboedrischen Krystallen des kohlensauren Kalks. — Bei den „alkalisch-muriatischen Säuerlingen“, repräsentirt durch Luhatschowitz (Fig. 24): Tafelförmige, rundliche Krystalle der alkalischen Erden, neben den tessularischen Krystallen des Chlornatriums. — Bei den „alkalisch-salinischen Mineralwässern“, repräsentirt durch den Marienbader Ferdinandsbrunnen (Fig. 25): Kleine, nadelförmige Krystallverbindungen des schwefelsauren Kalks und der schwefelsauren Magnesia, neben zahlreichen grossen

deltoidischen Krystallen des schwefelsauren Natrons. — Bei den „Bitterwässern", repräsentirt durch die Ofner Victoriaquelle (Fig. 26): Colossale nadelförmige Krystallverbindungen des schwefelsauren Kalks und der schwefelsauren Magnesia, vereinzelte deltoidische Krystalle des schwefelsauren Natrons. — Bei den Kochsalzwässern, repräsentirt durch den Kissinger Rakoczy (Fig. 27): Tessularische Krystallisation des

Fig. 23.



Fig. 26

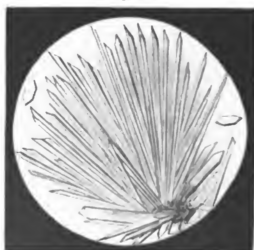


Fig. 24.



Fig. 27.



Fig. 25.



Fig. 28.



Chlornatriums, Würfel- und Octaederform. — Bei den „erdigen Mineralquellen", repräsentirt durch die Marienbader Rudolfsquelle (Fig. 28): Vorwiegend rhomboedrische Krystalle des kohlensauren Kalks. Betont muss jedoch nochmals werden, dass diese mikroskopische Untersuchung der Mineralwässer nur zu einer vorläufigen und annähernden Bestimmung der Bestandtheile dienen, aber nach keiner Richtung die chemische Analyse ersetzen kann.

Zu einer annähernd richtigen, sehr leicht durchführbaren, quantitativen Bestimmung der salinischen Bestandtheile eines Mineralwassers haben wir auf dem balneologischen Congresse in Berlin 1879 ein Instrument demonstrirt, das nach Art der Araeometer construirt und von 0 bis 110 gradirt ist. Der 0-Punkt zeigt den Gehalt ganz reinen Trinkwassers an festen Bestandtheilen in 1000 Theilen. Es ist dieses Instrument besonders für Glaubersalzwässer, Kochsalzwässer, Soolen und Bitterwässer ausserordentlich gut verwendbar.

Die übliche Eintheilung der Mineralwässer nach ihren chemischen Bestandtheilen ist folgende:

1. Akratothermen, die keinen hervorragenden fixen oder gasförmigen Bestandtheil in grösserer Menge enthalten und sich nur durch ihre höhere Temperatur auszeichnen.

2. Alkalische Mineralwässer, charakterisirt durch das Vorwiegen von Kohlensäure und kohlensauren Alkalien. Untergruppen: Einfache Säuerlinge, alkalische Säuerlinge, alkalisch-muriatische Säuerlinge, alkalisch-salinische Säuerlinge (Glaubersalzwässer).

3. Kochsalzwässer, welche als vorwiegenden Bestandtheil Chlornatrium enthalten. Untergruppen: Einfache Kochsalzquellen, jod- und bromhaltige Kochsalzquellen, Soolen.

4. Bitterwässer, ausgezeichnet durch einen grossen Gehalt an schwefelsaurem Natron und schwefelsaurer Magnesia.

5. Schwefelwässer, welche als constanten, normalen Bestandtheil Schwefelwasserstoff oder eine Schwefelverbindung enthalten.

6. Eisenwässer, die das Eisen in bemerkenswerther Menge enthalten, ohne dass die Summe ihrer festen Bestandtheile im Allgemeinen eine grosse ist.

7. Erdige Mineralwässer, ausgezeichnet durch Gehalt an schwefelsaurem oder kohlensaurem Kalk, welche absolut und relativ zu den übrigen Bestandtheilen in grosser Menge vorhanden sind.

Die Abschätzung der Heilwirkung eines zu Trinkcuren verwendeten Mineralwassers auf Grundlage der chemischen Analyse erfolgt nicht blos nach den absoluten Mengenverhältnissen der Bestandtheile, welche uns die chemische Analyse kundgiebt, sondern in noch wesentlicherer Weise nach der relativen Menge oder Dosis jedes einzelnen heilkräftigen Bestandtheiles, welche in der gewöhnlichen Krankenbehandlung als ärztliche Arzneigabe durchschnittlich im Gebrauche ist und dem Heilzwecke durchschnittlich am meisten entspricht, d. i. nach der von den Arznei-Verordnungslehren sogenannten mittleren Dosis oder Normaldosis. So wird z. B. ein Decigramm Eisen in einem Mineralwasser therapeutisch wichtiger sein, als eine gleich grosse Menge kohlensauren Kalks, und demgemäss sind also beide in den Mineralwässern zu veranschlagen.

Es gebührt PHOEBUS das Verdienst, in mühevoller, mehr als zehnjähriger Arbeit, theils aus den Normaldosen der ärztlichen Recepte, theils aus den üblichen Mengen, in welchen man die Mineralwässer trinken lässt, ausgerechnet zu haben, wie gross durchschnittlich diejenige Menge jedes einzelnen Bestandtheiles ist, welche in einem Mineralwasser binnen 24 Stunden getrunken werden muss, um bei einem in normalen Verhältnissen stehenden Erwachsenen den beabsichtigten Heilerfolg dieses Bestandtheiles zu erzielen. PHOEBUS hat die sich aus dieser Berechnung ergebenden Verhältnisszahlen der einzelnen Bestandtheile gegeneinander so zusammengestellt, wie es die Chemiker mit ihren Aequivalenten thun, und hat dieselben, dieser Analogie entsprechend, pharmacodynamische Aequivalente genannt, welche er nach dem alten Gewichte 16 Unzen = 1 Pfd. berechnete und für die Hälfte einer üblichen Tagesportion.

Durch die Einführung des metrischen Gewichtes ist diese Berechnung sehr vereinfacht worden. Das Maass eines Kilogramm = 1 Liter, oder 5 Mineralwassertrinkbechern von je 200 Gramm entspricht an sich einer gewöhnlichen mittleren Tagesportion für die meisten Mineralwässer. Wir möchten die Bezeichnung

balneotherapeutische Aequivalente wählen und geben sie in Folgendem auf die Tagesportion in 1 Liter Wasser berechnet:

für	Kohlensäure	3	Gramm
„	einfach kohlensaures Natron	1	„
„	einfach kohlensauren Kalk	1·50	„
„	einfach kohlensaure Magnesia	1·50	„
„	Chlornatrium	3	„
„	schwefelsaures Natron	1·50	„
„	schwefelsaure Magnesia	1·50	„
„	Chlorcalcium	0·60	„
„	Chlormagnesium	0·90	„
„	Jod (in allen Verbindungen)	0·35	„
„	einfach kohlensaures Eisenoxydul . . .	0·15	„
„	einfach schwefelsaures Eisenoxydul . .	0·15	„
„	Chloreisen	0·10	„
„	Schwefelwasserstoff (in allen Verbindungen)	0·07	„

Bei Wässern, von denen nicht 1 Liter pro Tag getrunken wird, ist natürlich das balneotherapeutische Aequivalent der Hauptstoffe, z. B. der Sulfate bei den Bitterwässern, sehr hoch. Man findet hier annähernd den Gehalt jeden Trinkbechers, indem man die Heilwerthzahl mit fünf dividirt.

Die Mineralwässer werden zu Trinkcuren an der Quelle selbst, oder im versendeten Zustande, oder in künstlichen Nachahmungen benützt.

Am günstigsten gestalten sich die Verhältnisse beim Trinken des Mineralwassers an der Quelle selbst; denn hier ist es am ehesten möglich, die Trinkcur nicht blos als Heilmittel, sondern als Heilmethode durchzuführen. Hier ist beim methodischen Verfahren der Brunnenarzt in einer viel glücklicheren Lage, als der Stadt und Hospitalsarzt, denn besser als diese kann der am Brunnen prakticirende Arzt über zwei machtvolle Bestandtheile der therapeutischen Methode verfügen, über das diätetische und hygienische Agens. Durch eine rationell geregelte Diätetik können wir parallel mit dem Effecte des Trinkens der Mineralwässer eine Aenderung der Proportionen der integrirenden Blut- und Säftebestandtheile herbeiführen und durch die günstige Hygiene in den Curorten gelingt es uns, die grossartige Beeinflussung des Nervensystems herbeizuführen. Natürlich genügt hier für nicht der landläufige Speisezettel der „curgemässen“ und „nicht curgemässen Kost“, sondern es ist ein genaues Studium der Nahrungsbestandtheile und ihres für den Einzelfall passenden relativen Verhältnisses erforderlich, ebenso wie andererseits eine genaue Würdigung der in dem Curorte vorherrschenden Temperaturverhältnisse, des Luftdruckes, der Windrichtung und Windstärke, der Luftfeuchtigkeit, Regenmenge und der elektrischen Verhältnisse, aber auch der socialen Verhältnisse und der psychischen Einflüsse. Nur wenn man die Brunnencuren an den Quellen selbst in solcher Weise als Heilmethode erfasst, wird man es begreiflich finden, dass ihre Resultate nicht erreicht werden können, wenn man mit denselben Mineralwässern wochenlang im dumpfen Hospitalsraume an dem armen Versuchsobjecte ein Curexperiment vornimmt, oder wenn unter den gewohnten häuslichen Verhältnissen eine Trinkcur zu absolviren versucht wird.

Das Mineralwasser, an der Quelle selbst getrunken, wird aus derselben unmittelbar geschöpft, und zwar durch eigens angestellte Personen, die bekannten „Brunnenmädchen“, oder es wird das Wasser durch leichte Pumpwerke oder Hebmaschinen in die Höhe gefördert. Die letztere Methode ist entschieden vorzuziehen, denn, abgesehen von Reinlichkeitsrücksichten, verhüten diese Hebemaschinen auch die Wasserspiegelbewegung und wahren dadurch, da sie das Mineralwasser aus der Tiefe herausheben, den vollen Gasgehalt, schaffen das Wasser vollkommen frisch und klar in die einzelnen Trinkbecher.

Zum Transporte der Mineralwässer in versendetem Zustande wurden früher ausschliesslich Krüge aus gebranntem Thon mit Salzglasur verwendet und

erst in der neuesten Zeit sind diese allenthalben durch Glasflaschen verdrängt worden. Obgleich gut geformte, gut gebrannte und mit guter Glasur versehene Thonkrüge nach genügender Wässerung und Reinigung recht gut verwendbar sind, so verdienen doch Glasflaschen entschieden den Vorzug, und zwar deshalb, weil man bei diesen nicht der Gefahr undichter Wandungen und nicht der Unannehmlichkeit eines von der Glasur der Thongefässe her zuweilen vorhandenen und allmälig sich auflösenden Salzklumpens ausgesetzt ist, dann auch, weil eine im Inneren der Flasche sitzende Unreinlichkeit leichter erkannt wird. Der Nachtheil eines höheren Preises der Glasflaschen wird dadurch ausgeglichen, dass die ausgetrunkene Glasflasche einen höheren Werth hat, als der leere Thonkrug.

In hohem Grade wichtig ist der vollkommen luftdichte Verschluss der Flaschen wie der Krüge. Gute Korkstopfen erster Qualität, das heisst feinporige, gut abgerundete, rissfreie Korke sind unerlässlich für die gute Erhaltung des Trinkwassers. Der beste Korkstopfen leistet aber nur dann, was er soll, wenn die Mündung der Glasflasche oder des Kruges regelmässig cylindrisch gestaltet ist. Für schlechte Korke ist gutes Verpichen von einigem Werthe, indem das Pech oder Siegelwachs unmittelbar auf den Kork und als Verschluss in die Poren desselben gebracht wird. Bei gutem Kork ist nichts weiter erforderlich, als ein Schutz gegen Schmutz und gegen etwaiges Austrocknen; beides leistet eine Zinnkapsel und verbindet hiermit noch das elegante Aussehen.

Das Einbringen des Wassers in die Gefässe, das Füllen im engeren Sinne, erfordert sehr viele Vorsicht. Viele versendete Mineralwässer erleiden allerdings in ihrer chemischen Zusammensetzung keine Veränderung, auch wenn sie noch so primitiv in die Gefässe gefüllt werden; bei vielen anderen hingegen kann nur durch eine minutiös sorgfältige Füllung eine Zersetzung verhindert werden. Die Säuerlinge, die Eisenwässer und Schwefelwässer werden in Folge der Versendung zumeist verändert und es ist keines derselben im versendeten Zustande dem an der Quelle selbst unmittelbar geschöpften und getrunkenen vollkommen gleich und ebenso wirksam.

Das Eisenoxydul, das in den Mineralwässern enthalten ist, hat eine solche Verwandtschaft zum Sauerstoffe, dass es selbst seinem eigenen Hydratwasser denselben entzieht und sich in Eisenoxyd verwandelt Ein Theil des Eisengehaltes der Mineralwässer geht daher selbst bei der vorsichtigsten Füllung verloren, da sich das Eisenoxydul langsam in Eisenoxydhydrat umwandelt und als solches niederfällt.

Ebenso erleidet das versendete Mineralwasser bezüglich des Gasgehaltes manche Veränderung. Die Kohlensäure und der Schwefelwasserstoff gehen in Folge von Diffusion durch den nie ganz luftdichten Verschluss der Gefässe theilweise verloren, atmosphärische Luft tritt dafür ein und diese bringt abermals, insbesondere in Schwefelwässern, Zersetzung hervor. Erst jüngst hat LIEBREICH in den Schwefelquellen einen leicht zerlegbaren Stoff, das Kohlenoxysulfid, nachgewiesen, das sich im versandten Wasser in Schwefelwasserstoff und Kohlensäure zerlegt. Das versandte Schwefelwasser wird daher diese beiden Bestandtheile enthalten. Es ist aber ein grosser Unterschied in der Wirkung, ob der Schwefelwasserstoff allein oder in der Verbindung mit dem Kohlenoxyd dem Organismus einverleibt und erst innerhalb desselben abgespalten wird, weil in statu nascendi eine viel stärkere Einwirkung auf das Hämatoglobin des Blutes eintritt.

Organische Bestandtheile, mögen sie in den Mineralwässern selbst enthalten oder durch Verunreinigung denselben zufällig beigemengt worden sein, bewirken in Wässern, in welchen schwefelsaure Salze gelöst sind, Reduction und Bildung von Schwefelwasserstoff, der sich durch den bekannten Geruch nach faulen Eiern verräth.

Eine zweckmässige Art der Füllung bewirkt, dass alle diese Veränderungen nur sehr langsam von Statten gehen und das Mineralwasser daher verhältnissmässig lange seinen Werth behält. Zu einer solchen zweckentsprechenden Füllung gehört vor Allem die Entfernung der atmosphärischen Luft aus dem Flaschenraume und dann ein guter Verschluss des Gefässes. Von den verschiedenen Füllungsmethoden

ist am bekanntesten die HECHT'sche Methode, bei welcher in den Raum, aus welchem zum Behufe der Verkorkung das Mineralwasser herausgedrückt wird, rasch Kohlensäure eingeleitet wird.

An allen besseren Versendungsanstalten von eisenhaltigen Mineralwässern ist gegenwärtig die folgende von FRESENIUS angegebene Füllungsmethode eingeführt: Die zu füllenden Flaschen werden vorläufig mit dem Mineralwasser unter dem Spiegel der Quelle gefüllt und dann über Kopf auf die Ausmündungsröhre eines Kohlensäure enthaltenden Gasometers gestülpt, so dass man zum definitiven Füllen jetzt nicht Luft, sondern Kohlensäure zur Verfügung hat. Nachdem die Flasche stets unter Vermeidung von Luftzutritt definitiv mit dem Mineralwasser gefüllt ist, wird in den für den Kork bestimmten Raum vor dem Eintreiben desselben ein Strom Kohlensäure eingeführt.

Zur haltbaren Flaschenfüllung der eisenhaltigen Mineralwässer hat jüngstens HUSEMANN ein anderes Verfahren empfohlen, nämlich den Zusatz einer kleinen Menge von Citronensäure in jede einzelne Flasche, wobei dafür Sorge getragen werden muss, dass in allen Flaschen gleich viel, aber möglichst wenig Luft im Flaschenhalse bleibt, was durch Einstecken eines passend hergerichteten Holzstückes in die ganz angefüllten Flaschen sich leicht bewerkstelligen lässt. Dadurch ist es gelungen, dass derart gefüllte Flaschen noch nach Monaten ein völlig helles, ungetrübtes Wasser erhalten, welches selbst beim energischen Umschütteln nicht den geringsten Niederschlag oder auch nur eine Spur von Trübung zeigt, dass also von einer Ausscheidung unlöslichen Eisenoxydes nicht mehr die Rede sein kann. Ein Erforderniss dieser Methode ist, dass bei jedem einzelnen Mineralwasser das Minimum der Säure, welches pro Flasche zugesetzt werden darf, genau chemisch oder wenigstens experimentell berechnet werde. Wird zuviel Citronensäure zugesetzt, so wird dadurch eine Umsetzung der Sulfate des Mineralwassers bedingt und es zeigt sich beim Oeffnen der Flaschen deutlicher Geruch nach Schwefelwasserstoff. HUSEMANN hat gefunden, dass für das Eisenwasser von St. Moritz ein Zusatz von nur 5 Milligrammen pro Flasche von 750 Grammen erforderlich sei; ein geringes Plus, also schon 7—8 Milligramme, lassen die Entwicklung von Schwefelwasserstoff eintreten. Das Verfahren selbst ist ein einfaches: Man verwendet einen Tröpfelapparat, der stets gleich grosse Tropfen liefert, man bestimmt, wieviel je 1 solcher Tropfen wiegt und stellt sich eine Citronensäurelösung her, die derartig zusammenzusetzen ist, dass in je 1 Tropfen das gefundene und somit nothwendige Citronensäureminimum enthalten ist. Die Brunnenflaschen werden ganz einfach durch Schöpfen gefüllt und nach dem Zusatz gut verkorkt; jede andere Manipulation ist überflüssig. In Oesterreich haben die Sanitätsbehörden die Füllung nach dieser Methode beanstandet.

Ueber künstliche Mineralwässer vergl. den betreffenden Specialartikel, Bd. XI, pag. 412.

Dem Schutze der natürlichen Mineralwässer, welche nicht selten durch Schurf- und Bergbau-Unternehmungen und andere unterirdische Arbeiten gefährdet werden — solche Gefährdung erlitten in jüngster Zeit beispielsweise die Eisenwässer von Altwasser, die in Folge der Kohlenförderungen ganz versiegten, und die Akratothermen von Teplitz in Böhmen, denen eine ähnliche Gefahr drohte — hat man gegenwärtig besondere Aufmerksamkeit zugewendet. Es sind in Oesterreich und Deutschland Schritte geschehen, um den nöthigen Schutz durch gesetzliche Bestimmungen zu erhalten. Als Muster gilt diesen das französische Gesetz vom Jahre 1856. Dasselbe enthält im Wesentlichen folgende weitreichende Bestimmungen:

Artikel 1. Die Mineralquellen können durch kaiserliche Verordnung als Gegenstand des öffentlichen Interesses erklärt werden. — Artikel 2. Durch gleiche Verordnung kann einer als Gegenstand des öffentlichen Interesses erklärten Quelle ein Schutzbezirk gewährt werden, wenn neue Umstände die Nothwendigkeit darthun. — Artikel 3. Ohne vorherige Erlaubniss darf in dem Schutzbezirk einer als Gegenstand des öffentlichen Interesses erklärten Mineralquelle keine unterirdische

Arbeit vorgenommen werden. Hinsichtlich der Gruben, der Einschnitte zur Gewinnung von Materialien oder zu sonstigen Zwecken, der Fundamentirung von Gebäuden, der Keller oder sonstiger zu Tage stattfindenden Arbeiten kann die den Schutzbezirk festsetzende Verordnung den Eigenthümern die Pflicht auferlegen, mindestens einen Monat vorher bei dem Bezirkspräfecten Anzeige zu erstatten, welcher hierüber Empfangsbescheinigung zu ertheilen hat. — Artikel 4. Die im vorigen Artikel erwähnten und auf Grund einer vorschriftsmässigen Erlaubniss oder nach vorheriger Anzeige vorgenommenen Arbeiten können auf Ansuchen des Eigenthümers der Quelle durch den Bezirkspräfecten verboten werden, wenn es constatirt ist, dass die Quelle durch dieselben geändert oder gemindert würde. Der Eigenthümer des Grundstückes ist vorher zu hören. — Artikel 5. Wenn in Folge von Bohrungen oder unterirdischen Arbeiten, welche ausserhalb des Schutzbezirkes vorgenommen werden und welche die Aenderung oder Minderung einer als Gegenstand des öffentlichen Interesses erklärten Mineralquelle befürchten lassen, die Vergrösserung des Schutzbezirkes nothwendig erscheint, so kann der Bezirkspräfect auf Ansuchen des Eigenthümers der Quelle vorläufig die Einstellung der Arbeiten verfügen. — Artikel 6. Der Eigenthümer einer als Gegenstand des öffentlichen Interesses erklärten Quelle hat das Recht, im Innern des Schutzbezirkes auf fremdem Grund und Boden, mit Ausnahme der Wohnhäuser und dazu gehörigen Höfe, alle Fassungs- und Betriebsarbeiten vorzunehmen, welche für die Erhaltung, Leitung und Vertheilung der Quelle erforderlich sind, sofern diese Arbeiten durch Beschluss des Ministers gestattet wurden. Kisch.

Mirbanöl, s. Nitrobenzin.

Misanthropie, Misogynie, Misopädie (μισεῖν, hassen, und ἄνθρωπος, γυνή, παῖς), s. Psychosen.

Misdroy auf Insel Wollin, beliebtes Ostseebad in geschützter Lage, von Wald umgeben, mit gutem Strand, erwärmten Bädern etc. B. M. L.

Miselsucht, s. Lepra, XII, pag. 5.

Miserere, s. Darmstenose, Bd. V, pag. 102.

Missbildungen sind alle diejenigen Abweichungen von der normalen Bildung des Organismus, welche sich in ihrer Entstehung auf eine Störung der ersten Bildung zurückführen lassen (Bildungsfehler, *Vitia primae formationis).*

Geringfügige Abweichungen von der normalen Bildung bezeichnet man im Allgemeinen als Anomalien; bis zu einem gewissen Grade bleibt es dem individuellen Ermessen oder dem Sprachgebrauche überlassen, die Grenze zwischen einfachen Anomalien und Missbildungen zu bestimmen. Mit dem letzteren Ausdruck pflegt man den Begriff der äusseren Entstellung und einer Störung der Function zu verbinden.

Missbildungen mit schwerer Entstellung der äusseren Form werden Monstra benannt (Monstrum, griechisch τέρας, daher die Lehre von den Missbildungen überhaupt: Teratologie). Für leichtere Missbildungen hat GEOFFROY ST. HILAIRE den Namen „Hemiterien“ — ἡμι-τέρας — eingeführt.

Die Definition des Wortes Monstrum, Missgeburt ist insofern etwas willkürlich, als es sich nicht genau sagen lässt, wo der Begriff der „schweren Entstellung“ beginnt. Im Allgemeinen bezeichnet aber der Sprachgebrauch als Monstrositäten solche Entstellungen, bei welchen der Habitus der grossen Hauptabschnitte des Körpers, Kopf, Rumpf und Extremitäten sich wesentlich von der Norm entfernt. So sagte auch HALLER: „Der Ausdruck Monstrum scheint seiner sprachlichen Entstehung nach (sc. von *monstrare)* eine so deutliche Abweichung des lebenden Wesens von seiner gewöhnlichen Bildungsart zu bezeichnen,

dass sie auch dem Laien in die Augen fällt. Das Wort scheint also eine von der gewohnten abweichende Bildung der grossen sichtbaren Theile des Körpers anzudeuten." Auch nach MECKEL [4]) (I, pag. 8) „bezeichnet man als Missgeburt, Monstrosität nur die sehr bedeutenden Abweichungen von der gewöhnlichen Form".

Die Mehrzahl der Monstra ist nicht im Stande, ein selbständiges Leben zu führen, da die meisten Monstrositäten die für das Leben wichtigsten Theile betreffen. Man kann indess diesen Umstand nicht als massgebend betrachten, denn es giebt unzweifelhafte schwere Monstrositäten, welche nichtsdestoweniger lebensfähig sind, z. B. manche Doppelmissgeburten, und andererseits giebt es Missbildungen, welche das Leben unmöglich machen, ohne auf den Namen der Monstrosität Anspruch machen zu können, z. B. *Atresia ani.* Das, was den Begriff Monstrum bestimmt, ist also die äussere Form.

Die Missbildungen sind nicht blos Abweichungen von dem Typus der Art, wie man sie früher wohl definirt hat, sondern sie stellen zum grossen Theile etwas vollständig Heterogenes dar, welches sowohl von dem Typus der Art, als dem der Gattung, Familie, Ordnung, Classe u. s. w. abweicht. Sie bilden eben Abweichungen von dem allgemeinen Grundprincip der Organismen überhaupt, nach welchem alle Theile ein in sich harmonisches Ganzes bilden. Die Missbildungen widersprechen der Idee des Organismus, wenn man sie als fertige Wesen betrachtet. Wir können sie nur verstehen, wenn wir sie als Producte einer durch bestimmte Ursachen gestörten Entwicklung auffassen.

Den wichtigsten Factor für das Verständniss der Entstehung der Missbildungen bildet daher ohne Zweifel die genaue Kenntniss der normalen Entwicklungsvorgänge, denn nur auf Grund dieser sind wir in der Lage, die Missbildungen auf bestimmte Entwicklungsstadien zurückzuführen. Da, wo unsere Kenntnisse der Embryonalentwicklung des Menschen und der Säugethiere uns im Stich lassen — und dies ist gerade in Bezug auf die frühesten, für die Entstehung der Missbildungen wichtigsten Stadien noch vielfach der Fall — müssen die Entwicklungsvorgänge bei den eierlegenden Thieren herangezogen werden, umsomehr, als dieselben uns die Gelegenheit geben, auch in diesem Gebiete der Naturwissenschaften den Weg des Experimentes zu betreten.

Die praktische Bedeutung der Teratologie beruht zunächst auf der Kenntniss der fertigen Formen der Missbildungen, denn diese sind es, welche dem Arzte entgegentreten. Aber eine genaue Kenntniss der fertigen Form, der wahren Bedeutung und des inneren Zusammenhanges der Missbildungen mit dem normalen Körperbaue ist nicht möglich ohne das Verständniss der Entstehung derselben. Wer an der grossen praktischen Wichtigkeit dieser Erkenntniss zweifeln sollte, braucht nur die Geschichte der *Spina bifida* zu verfolgen, um sich eines Besseren zu belehren.

Abgesehen von dem praktischen Nutzen besitzt aber das Studium der Teratologie ein grosses wissenschaftliches Interesse.

Ohne Zweifel ist es als einer der wichtigsten Fortschritte der wissenschaftlichen Medicin zu bezeichnen, dass wir in der Lage sind, bereits eine grosse Zahl von Missbildungen auf bestimmte Störungen der Embryonalentwicklung zurückführen zu können. Die Missbildungen haben in Folge dessen im Auge der Sachverständigen seit lange den Eindruck des Schrecklichen, Widernatürlichen verloren, welchen dieselben von jeher hervorgebracht haben und im Auge der Laien noch heute hervorbringen. Was früher als Spiel der Natur, häufiger noch als Teufelswerk galt, enthüllt sich als Resultat gewisser Störungen, welche in dieser oder jener Richtung die normale Entwicklung beeinträchtigt haben, hier die Vereinigung ursprünglich doppelt angelegter Theile hemmend, dort ursprünglich einfache spaltend und verdoppelnd.

Erst diese Erkenntniss konnte dem Aberglauben, welcher auf dem Gebiete der Missbildungen zu allen Zeiten reichliche Nahrung fand und noch findet, in wirksamer Weise entgegenarbeiten.

Geschichte der Teratologie.

Es bedurfte einer langen Reihe von Jahren, um die Lehre von den Missbildungen von dem Zustande der rohesten Curiositätensammlung zur wissenschaftlichen Disciplin zu erheben.

In den Werken des LYKOSTHENES (1557), A. PARÉ (1573), LICETUS (1616), ULISSES ALDROVANDI (1642) und Anderen werden die Missbildungen gemeinschaftlich mit allen möglichen fabelhaften Wesen und Naturwundern beschrieben und meist phantastisch dargestellt.

Im Laufe des 17. und 18. Jahrhunderts wurden indess bereits sehr zahlreiche Einzelbeobachtungen von Missbildungen verzeichnet und grösstentheils in den Berichten verschiedener Akademien (in Deutschland namentlich in den Ephemeriden der Leopold-Carolinischen Akademie) gesammelt; in den meisten dieser Beschreibungen, soweit sie überhaupt einen objectiven Befund enthalten, ist aber das wenige Positive durch derartig weitschweifige, doctrinäre und theologisirende Excurse verdeckt, dass eine Benützung dieser Einzelbeobachtungen heutzutage sehr erschwert ist. Nur wenige Autoren, wie z. B. TULPIUS und RUYSCH, lieferten präcise Beschreibungen einzelner Missbildungen, namentlich auch in Bezug auf die Bedeutung derselben für die chirurgische Praxis. Der Versuch einer wissenschaftlichen Erklärung der Missbildungen wurde kaum gemacht, vielmehr begnügte man sich bis am Ende des 18. Jahrhunderts mit dem „Versehen" der Schwangeren, oder einer ähnlichen, unerklärlichen Einwirkung gewisser Vorstellungen der Mutter auf die Frucht. Eine grosse Rolle spielten übernatürliche Einflüsse der verschiedensten Art.

Eine wissenschaftliche Anschauungsweise wurde überhaupt erst möglich durch das allmälig in's Leben tretende Studium der normalen Entwicklungsgeschichte, welches durch MALPIGHI, DE GRAAF, SWAMMERDAMM, HALLER, hauptsächlich aber durch CASPAR FRIEDRICH WOLFF angebahnt wurde.

Bis auf C. F. WOLFF war die Evolutionstheorie die herrschende Lehre, nach welcher im Keime bereits sämmtliche Organe des späteren Wesens vorgebildet sein sollten. Erst WOLFF legte in seiner berühmten *Theoria generationis* den Grund zu der noch heute unbestritten herrschenden Anschauung, dass die Entwicklung nichts Anderes sein könne, als eine fortschreitende Differenzirung und Anbildung der ursprünglich einfachen Anlage, eine Epigenese. WOLFF verglich die Entwicklung der Thiere mit der der Pflanzen und nahm als Triebfeder beider die Vegetationskraft an, gleichbedeutend mit dem Bildungstrieb der späteren Autoren. WOLFF selbst wandte bereits die neugewonnene Erkenntniss auf die Missbildungen an, indem er sie auf eine abnorm gesteigerte oder verminderte Vegetationskraft zurückführte.[1. 28])

Während die Entstehung der Missbildungen somit auf eine dynamisch wirkende, unbekannte Ursache, die Störung des Bildungstriebes zurückgeführt wurde, mussten die Evolutionisten, zu welchen auch HALLER gehörte, annehmen, dass die Missbildung entweder bereits im Keime vorgebildet sei, oder dass die normale Entwicklung durch mechanische Ursachen behindert werde. Die erstere Annahme war jedoch mit der allgemeinen Zweckmässigkeit der Natur und der göttlichen Weisheit nicht recht vereinbar. Es standen sich seitdem in der Lehre von den Missbildungen zwei Auffassungen einander gegenüber, welche verschiedenen Grundanschauungen des organischen Lebens überhaupt entsprachen, die dynamische und die mechanische.

TREVIRANUS, BLUMENBACH, SÖMMERRING, hauptsächlich aber JOH. FRIEDR. MECKEL der Jüngere legten den Grund zu einer wissenschaftlichen Darstellung der Missbildungen. SÖMMERRING wandte sich in seiner „Beschreibung einiger Missgeburten"[2]) mit grosser Schärfe gegen diejenigen seiner Zeitgenossen, welche ganz sinnlos sich noch immer mit dem „Versehen" der Schwangeren begnügten, um die Missbildungen zu erklären; er wies an diesen nach, dass die Natur auch in den Missbildungen nicht willkürlich, sondern nach gewissen Gesetzen verfahre, dass sie auch in ihren Abwegen lehrreich sei.

Von grösster Bedeutung war die systematische Bearbeitung der Missbildungen, welche J. FR. MECKEL [3]) in seinem Handbuche der pathologischen Anatomie zum ersten Male lieferte. MECKEL suchte als strenger Anhänger der dynamischen Auffassung das Wesen der Missbildungen fast ausschliesslich auf den gestörten Bildungstrieb zurückzuführen; er war es, welcher den von BLUMENBACH und AUTENRIETH bereits aufgestellten Begriff der Bildungshemmung in seiner Bedeutung für die Entstehung einer grossen Anzahl genau untersuchten Missbildungen erkannte.

Gleichzeitig machte in Frankreich ET. GEOFFROY ST. HILAIRE [4]) die Missbildungen zum Gegenstande seiner Studien, führte dieselben aber wesentlich auf mechanische Störungen zurück. Auch er kam, unabhängig von MECKEL, zu dem Begriff der Bildungshemmung *(Arrêt de formation)*, welche aber seiner ganzen Anschauung nach eine andere Bedeutung besass, als die ihr von MECKEL beigelegte.

Weit umfassender beschäftigte sich der Sohn, ISIDOR GEOFFROY ST. HILAIRE, mit dem Gegenstande, indem er das Ganze der Anomalien und Missbildungen zusammenfasste und in seinem grossen Werke systematisch darstellte. [5]) In der mechanischen Erklärungsweise lehnte er sich an seinen Vater an.

Von grösster Wichtigkeit für die Lehre von den Missbildungen, gewissermassen die wissenschaftliche Grundlage derselben, war die Erkenntniss, dass die Missbildungen nicht in ganz regelloser Weise zur Ausbildung kommen, sondern dass sich gewisse typische Formen wiederholen. Für die häufigeren Missbildungen, z. B. die Hasenscharte, die Anencephalie u. dergl. war das schon lange anerkannt. Am genauesten ist aber diese fast typische Wiederholung von ISIDOR GEOFFROY ST. HILAIRE erwiesen worden, welcher die überhaupt vorkommenden Missbildungen bereits mit so grosser Vollständigkeit umfasste, dass nach dem Urtheil von DARESTE seitdem nur wenige Formen als wirklich neu hinzugetreten sind.

War so die Kenntniss der fertigen Formen durch MECKEL, GEOFFROY, OTTO [7]), VROLIK [8]) und Andere ziemlich zum Abschluss gebracht, so blieb der Erforschung der Entstehungsweise, der Zurückführung der Missbildungen auf bestimmte Störungen der normalen Entwicklung noch ein weites Feld offen. Gleichzeitig mit den Fortschritten der normal-embryologischen Forschung mit Hilfe des Mikroskopes nahm auch die Lehre von den Missbildungen einen sehr bedeutenden Aufschwung.

Unter den Embryologen hat bereits C. E. v. BAER zahlreiche Beobachtungen über Missbildungen, besonders die Doppelbildungen bei Fischen gemacht. Zu den mehr gelegentlich gemachten Funden kommen von anderer Seite experimentelle Versuche, durch Verletzungen, Temperaturveränderungen etc. Missbildungen hervorzurufen (PANUM). [9]) Vor Allem war es DARESTE in Frankreich, welcher es sich zur Lebensaufgabe gemacht hat, die erste Entstehung der Missbildungen am bebrüteten Hühnerei zu studiren, und welcher die Resultate seiner langjährigen Untersuchungen in einem grösseren Werke zusammenstellte. [11]) Die Lehre von den Missbildungen verdankt diesem Forscher eine grosse Zahl der wichtigsten Aufschlüsse, welche sich auf der einmal betretenen Bahn noch wesentlich vermehren werden. In neuerer Zeit ist der Weg des Experimentes bei uns hauptsächlich von L. GERLACH betreten worden.

Die Kenntniss der thierischen Missbildungen ist in erster Linie durch GURLT [12]) gefördert worden. Um die zusammenfassende Darstellung der menschlichen Missbildungen, deren Casuistik bereits zu einem enormen Umfang herangewachsen ist, haben sich in Deutschland FÖRSTER [10]) und in neuester Zeit AHLFELD [13]) besondere Verdienste erworben.

Zeit der Entstehung der Missbildungen und Verhältniss zu den fötalen Krankheiten.

Von dem Augenblick an, in welchem die Anlage des neuen Wesens mit dem Befruchtungsvorgang, d. h. mit dem Zusammentritt des männlichen und weiblichen Keimes ihren Anfang nimmt, bis zu dem Zeitpunkt, in welchem die

Frucht ein selbständiges Leben beginnt, können Störungen der Entwicklung jederzeit eintreten.

Diese sind aber, abgesehen von ihrer Art, von sehr verschiedener Bedeutung für den Embryo je nach der Zeit ihrer Einwirkung. Sie sind selbstverständlich um so wichtiger, je früher sie eintreten, denn sie betreffen dann die Embryonalanlage, bevor die Differenzirung der einzelnen Theile grosse Fortschritte gemacht hat, sie werden dann also auch zu einer Missbildung der ganzen Anlage oder eines grossen Theiles derselben führen. In den meisten Fällen ist jedoch eine derartige intensive Schädigung der Anlage in einem sehr frühen Stadium die Ursache des zeitigen Absterbens, wovon man sich an Aborten aus den ersten Wochen der Schwangerschaft oft genug überzeugen kann.

Die Störungen werden immer weniger von Bedeutung werden, je mehr sich der Embryo seiner vollendeten Ausbildung nähert; sie können eigentliche Missbildungen überhaupt nur hervorrufen, so lange die Organe in ihrer Form noch nicht fertig angelegt sind. Im Allgemeinen kann man annehmen, dass der menschliche Embryo die Ausbildung der Theile in Bezug auf Form und gröberen Bau ungefähr mit dem 3. Monat beendet hat. Die meisten Missbildungen müssen demnach auf diese erste Zeit der Entwicklung zurückgeführt werden. Je schwerer die Missbildung, desto frühzeitiger ist sie entstanden.

Bezüglich der Entstehung derartiger schwerer Missbildungen muss daran festgehalten werden, dass der Embryo in seinen frühen Stadien dem Begriffe eines selbständigen Organismus noch nicht entspricht. Es können wesentliche Theile ganz in Wegfall kommen, ohne dass die Entwicklung des übrigen Körpers dadurch aufgehalten wird. Es können beispielsweise die Centralorgane des Nervensystems ganz fehlen, ohne dass die Entwicklung des Ganzen darunter leidet, ja es kann sogar das wichtigste Lebensorgan des Embryo, das Herz, vollkommen mangeln, vorausgesetzt, dass die Circulation anderweitig, wenn auch höchst unvollkommen, besorgt wird. Je weiter die Entwicklung fortschreitet, desto mehr tritt die verschiedene Dignität der einzelnen Organe hervor.

Während der späteren Zeit der Entwicklung findet wesentlich die innere Vervollkommnung der bereits der Form nach ausgebildeten Organe statt. Störungen, welche in diesem Stadium eintreten, können selbstverständlich wichtige Veränderungen der Form zur Folge haben, sie können sogar ganze Theile zum Schwund bringen, oder die Weiterentwicklung in verschiedener Weise beeinflussen, hemmen, aber eine vollständige Missbildung der grösseren Körperabschnitte oder des ganzen Körpers kann nicht mehr stattfinden. Gegen Ende des Fötallebens kommen die Folgezustände pathologischer Störungen immer mehr denen gleich, welche den bereits selbständigen Organismus betreffen.

Aus diesem Grunde ist eine scharfe Trennung zwischen Missbildungen und fötalen Krankheiten nicht immer durchführbar. Eine Ansammlung von Flüssigkeit im Innern des Medullarrohres, welche zu einer hydropischen Schwellung eines Abschnittes desselben, vielleicht auch des ganzen Rohres führt, kann selbstverständlich sehr schwere morphologische Veränderung, selbst Zerstörung der ganzen Anlage herbeiführen, und wir sind dann ohne Zweifel berechtigt, das Resultat als Missbildung zu bezeichnen. Fällt dieselbe Erkrankung in eine spätere Zeit, in welcher die Differenzirung und Ausbildung der Organe bereits weiter vorgeschritten ist, so kann die Form derselben im Grossen und Ganzen noch erkennbar bleiben; wir haben dann einen congenitalen Hydrocephalus vor uns, den wir als fötale Krankheit zu bezeichnen pflegen. Es ist also derselbe Process, der in dem einen Falle eine Missbildung, im anderen eine fötale Krankheit hervorruft.

Auf der anderen Seite kann es vorkommen, dass primäre Bildungsfehler der unvollendeten Anlage für Producte einer späteren intrauterinen Erkrankung gehalten werden.

Eines der lehrreichsten Beispiele hierfür bietet die verschiedene Deutung der Bildungsfehler des Herzens. Eine der häufigeren Formen der letzteren ist

das Bestehenbleiben einer Communication zwischen beiden Ventrikeln durch eine an der Basis des Herzens gelegene Oeffnung im Septum. Gleichzeitig mit diesem Defect findet sich in der Regel eine sehr beträchtliche Verengerung der *Art. pulmonalis*, deren Klappen noch dazu häufig missgestaltet oder untereinander verwachsen sind. Eine lange Zeit hindurch herrschende Deutung dieses Befundes war die, dass es sich um eine Endocarditis der Pulmonalklappen handle, welche zur Verwachsung der Klappen, Verengerung des Lumens führen sollte, und da hierdurch die Entleerung des Ventrikels durch sein normales Ostium wesentlich erschwert würde, sollte in Folge des andringenden Blutstromes die Verschliessung der Herzscheidewand aufgehalten werden. Erschwert wurde die klare Einsicht in die wahren Verhältnisse dadurch, dass nicht selten an der verengten Pulmonalis in der That unleugbare Spuren von Endocarditis zu finden sind, wenn derartige Fälle in den ersten Jahren nach der Geburt zur Beobachtung kommen. Erst durch genauere Kenntniss der Entwicklungsgeschichte hat sich herausgestellt, dass hier ein primärer Bildungsfehler zu Grunde liegt, der mit einer fötalen Erkrankung an sich nichts zu thun hat. — Ausserdem giebt es aber fötale Endocarditis, welche das bereits gebildete Herz befällt und hier zu ganz analogen Störungen führt, wie am Herzen der Erwachsenen.

Bei gewissen pathologischen Zuständen des Gehirns kann es nicht minder zweifelhaft sein, ob eine Erkrankung der bereits vorhandenen Theile, oder eine mangelhafte Anlage stattgefunden hat. Es gehört dahin abnorme Bildung der Windungen, Asymmetrie einzelner Theile, geringe Grösse des Kleinhirns, die sogenannte Porencephalie u. s. w.

Am willkürlichsten ist häufig die Unterscheidung zwischen Fötalkrankheiten und Missbildungen an Organen, welche überhaupt erst spät, selbst nach der Geburt, ihre definitive Ausbildung erreichen. Dahin gehört ausser dem Centralnervensystem die Haut, das Skelet. Störungen, welche hier in der zweiten Hälfte des intrauterinen Lebens einwirken, können Deformitäten hervorbringen, welche nicht selten zu den Missbildungen gerechnet werden; so z. B. die congenitale Elephantiasis, die Sclerodermie, die sogenannte fötale Rachitis.

Die Untersuchung lehrt jedoch in diesen Fällen, dass es sich in der That um bestimmte Erkrankungen an bereits ausgebildeten Theilen handelt, dass also Missbildungen im eigentlichen Sinne nicht vorliegen.

Wenn wir im Allgemeinen daran festhalten können, dass die Mehrzahl der Missbildungen auf die ersten Zeiten des Fötallebens zurückzuführen ist, so ist man doch genöthigt, einige Ausnahmen zuzulassen. Es handelt sich um solche Missbildungen, welche offenbar in der ersten Anlage begründet sind, welche aber erst nach dem Abschluss der fötalen Entwicklung zur Geltung kommen.

Einrichtungen, welche im fötalen Leben normal sind, werden zu Anomalieen (Missbildungen), wenn sie im extrauterinen Leben bestehen bleiben. Es sind dies also Anomalieen der zeitlichen Entwicklung.

Dahin gehört zunächst das Erhaltenbleiben der fötalen Circulationswege. Die Communication der Vorhöfe des Herzens durch das *Foramen ovale*, die Communication der Aorta und *Art. pulmonalis*, durch den *Duct. Botalli*, die Verbindung zwischen *V. portae* (resp. *V. umbilicalis*) und *V. cava inf.* durch den *Duct. venosus Arantii* sind für den Fötus normale Einrichtungen; sie werden abnorm, wenn sie über die Fötalzeit fortbestehen. Man kann also ihre Fortexistenz nicht gut anders denn als Missbildung bezeichnen. Hierher gehört ferner das abnorme Zurückbleiben einzelner Organe im Wachsthum, welches ebenfalls erst im späteren Leben zur Geltung kommen kann, die kindliche Form und Grösse der männlichen und weiblichen Genitalien über die Zeit der Kindheit hinaus, die sogenannte congenitale Hypoplasie oder Aplasie.

Umgekehrt können auch diejenigen Anomalien der zeitlichen Entwicklung hierher gerechnet werden, welche darin bestehen, dass gewisse Entwicklungsstadien, welche normalerweise erst im späteren Leben erreicht werden, bereits in

der Kindheit auftreten. Dahin gehört vor Allem die vorzeitige Geschlechtsreife, welche in manchen Fällen sowohl beim weiblichen als beim männlichen Geschlecht bereits in den ersten Lebensjahren erreicht wurde.

Auch die Anomalien des Körperwachsthums, Riesenwuchs, Zwergwuchs, kann man als Missbildungen auffassen, insofern als dieselben eine über das normale Maass hinausgehende oder hinter demselben zurückbleibende Entwicklung der Anlage darstellen, welche indess häufig erst nach der Beendigung des Fötallebens in Kraft tritt.

Allgemeine Vorgänge bei der Entstehung der Missbildungen.

Sämmtliche Missbildungen zerfallen in einfache (autositäre) und in Doppelmissbildungen, je nachdem es sich um ein Individuum handelt, oder um zwei mehr oder weniger vollständige Individuen, welche mit einander in Verbindung getreten sind. (Die sehr selten vorkommenden *Monstra triplicia* sind ebenso zu beurtheilen wie die letzteren.) Die Entscheidung, ob eine Missbildung „einfach" oder „doppelt" ist, richtet sich hauptsächlich nach dem Vorhandensein einfacher oder mehrfacher Körperaxengebilde (Wirbelsäule, Schädel). Bei der Entstehung der Missbildungen spielen eine hervorragende Rolle folgende Vorgänge:

1. Bildungshemmung. Eine grosse Anzahl von Missbildungen ist durch ein Stehenbleiben einzelner Theile auf einer frühen Entwicklungsstufe charakterisirt. Man pflegt dieselben daher als Hemmungsmissbildungen zu bezeichnen. Indess ist „Bildungshemmung" nicht gleichbedeutend mit dauerndem Stillstand auf einer frühen Stufe, vielmehr schliessen sich an eine zeitweilige Hemmung weitere Entwicklungsvorgänge an.

Im Gegensatz zu der älteren Anschauung ist hervorzuheben, dass die Hemmung nicht das Primäre der Missbildung zu sein braucht, sondern dass dieselbe auch durch andere Störungen secundär bedingt sein kann.

Wird z. B. das Medullarrohr durch irgend einen Umstand verhindert, sich zu schliessen und bleibt es in dem ursprünglichen Zustand als Rinne bestehen, so werden dadurch auch die knöchernen Rückenplatten in ihrer normalen Entwicklung gehindert; sie bleiben entfernt von einander. Nun entspricht dieser Zustand der Rückenplatten allerdings keinem normalen Stadium, denn normalerweise bildet sich der Knochen erst, nachdem die Rückenplatten sich geschlossen haben, das seitliche Auseinanderweichen derselben ist aber eine Folge des Zustandes des Medullarrohres, wodurch sie in ihrer Vereinigung behindert, gehemmt wurden. Man kann daher die Rückenspalte dennoch als Hemmungsbildung auffassen.

Auch die Lippen- und Kieferspalte ist nicht einfach das Bestehenbleiben auf einer früheren Stufe der Entwicklung, denn in keinem Stadium des Embryonallebens findet sich eine Spalte der Oberlippe. Die Hemmung besteht darin, dass die Anlagen des Zwischen- und Oberkiefers sich nicht vereinigen; im weiteren Verlaufe kann es in Folge dessen nicht zur normalen Bildung der Oberlippe kommen, es tritt eine Spaltbildung ein, die wir immerhin als Hemmungsbildung bezeichnen können (cf. Dareste[12]), pag. 109).

Der Begriff der „Hemmung" setzt, streng genommen, eine Ursache voraus, welche mechanisch hemmend auf den normalen Verlauf der Entwicklung einwirkt, und in der grossen Mehrzahl der Fälle sind wir auch in der Lage, eine solche nachzuweisen, oder wenigstens wahrscheinlich zu machen. Es giebt aber Missbildungen, welche allem Anscheine nach spontan, zuweilen sogar erblich auftreten, und dennoch der Form nach sich ganz wie wahre Bildungshemmungen verhalten (Hypospadie, Hasenscharte). In diesen Fällen würde also „Hemmung" gleichbedeutend sein mit „spontanem Stillstand".

Die Hemmungsbildungen haben für uns eine viel allgemeinere Bedeutung, als ihnen Meckel und St. Hilaire beilegten. Panum und Dareste wiesen nach, dass dieselben nicht nur den Embryo allein betreffen, sondern auch seine Adnexa, besonders das Amnion. Dareste kommt sogar zu dem Schlusse, dass die Mehrzahl der einfachen Missbildungen, so verschieden sie auch sein mögen, auf eine Hemmungsbildung des Embryo und seiner Adnexa zurückzuführen ist[11]) (pag. 111).

2. Spaltung und Verdoppelung. Theile, welche ursprünglich einfach angelegt sind, können sich verdoppeln; Theile, welche doppelt angelegt sind, können doppelt bleiben anstatt sich zu vereinigen.

Der höchste Grad der Doppelbildung ist derjenige Fall, in welchem die Verdoppelung die Axengebilde betrifft. Da hierbei jedoch ganz andere Gesichtspunkte zur Geltung kommen, als bei der Verdoppelung einzelner weniger integrirender Theile, so muss die nähere Betrachtung jener, welche das Wesen der Doppelmissbildungen ausmacht, auf einen besonderen Abschnitt verschoben werden.

Ein Theil der in der Mitte des Körpers gelegenen einfachen Organe besteht ursprünglich aus zwei symmetrischen Hälften, welche sich im Laufe der Entwicklung erst vereinigen, so die Anlage des Medullarrohres, der Wirbelkörper und Wirbelbögen, der äusseren Genitalien, des Uterus u. s. w.

Werden die beiden Hälften an ihrer normalen Vereinigung gehindert, so können sie sich bis zu einem gewissen Grade selbständig weiter entwickeln: es tritt eine Verdoppelung ein. Es kann also das Rückenmark in zwei gesonderte Enden auslaufen, von welchen jedes ursprünglich eine Hälfte darstellt; der Penis kann sich verdoppeln, aber diese Verdoppelung ist keine vollständige, denn jeder Theil stellt stets nur eine Hälfte des normalen dar. Das Wesentliche ist daher auch nicht die Verdoppelung, sondern die Hemmung der Vereinigung, die sogenannte Spaltung. Sehr viele dieser Spaltbildungen, wohl die meisten, sind Hemmungsbildungen, wenn auch, wie bereits oben bemerkt, die daraus hervorgehenden Theile nicht immer einem bestimmten Embryonalstadium zu entsprechen brauchen.

Zu den oben angeführten Beispielen mag noch folgendes hinzukommen. In keinem Stadium der Embryonalentwicklung finden sich zwei Knochenkerne im Wirbelkörper. Nichtsdestoweniger kommt gelegentlich eine Spaltung, d. h. Bildung von zwei von einander getrennten Hälften der Wirbelkörper vor. Dies ist nur erklärlich, wenn man annimmt, dass die Spaltung die Anlage betroffen hat zu einer Zeit, als der Knochenkern noch nicht entwickelt war; in Folge der Spaltung hat sich sodann in jeder der beiden Hälften ein gesonderter Knochenkern, also eine selbständige Wirbelkörperhälfte entwickelt.

Die Spaltung, d. h. Mangel der Vereinigung, ist ein Vorgang, welcher sehr vielen Missbildungen zu Grunde liegt, aber ihrerseits wieder durch andere Momente bedingt sein kann. Am häufigsten findet sich die Spaltbildung am hinteren Körperumfang, als Rückenspalte verschiedenen Grades; sie kommt aber häufig genug auch an der ventralen Fläche vor, als sogenannte Bauch-, Brust-, Gesichtsspalte. Sie kann sich dabei auf die äusseren Bedeckungen beschränken, ist aber häufiger mit einer Spaltung der dahinter liegenden Organe verbunden (Genitalspalte u. s. w.). Sie betrifft ebenso auch innere Theile, welche ursprünglich doppelt angelegt sind, wie z. B. den Uterus.

Wenn man früher gewohnt war, derartige Fälle von Verdoppelung in Folge mangelhafter Kenntniss der normalen Entwicklung allgemein als Bildung durch Excess, d. h. durch gesteigerten Bildungstrieb aufzufassen, so war das offenbar nicht richtig, denn die excedirende Bildung ist nicht das Wesentliche.

Abgesehen von der Verdoppelung durch Spaltung oder Mangel der Vereinigung giebt es indess auch Fälle, welche sich nicht auf eine normale doppelte Anlage zurückführen lassen, und welche daher mit jenen wahren Spaltbildungen höchstens die äussere Aehnlichkeit gemein haben. Wenn ein blasig ausgedehntes Hohlorgan platzt, und damit aufhört, eine Blase zu sein, so ist das offenbar ein ganz anderer Vorgang, als z. B. eine Spaltung des Medullarrohres in zwei gleiche Hälften.

Wieder eine andere Bedeutung hat die überzählige Bildung gleichwerthiger Theile, wie z. B. der Finger und Zehen, welche in der That ganz den Charakter der excedirenden Entwicklung hat, wenn man sie auch, dem Sprachgebrauch folgend, als Spaltung bezeichnen kann.

Daraus dürfte zur Genüge hervorgehen, dass die Vereinigung aller dieser sehr verschiedenartigen Missbildungen zu einer grossen Classe der „Spaltbildungen" durchaus keine innere Berechtigung hat, und zu ganz unrichtigen Auffassungen führt.

Man muss bei der Beurtheilung dieser Dinge vor Allem die Dignität der Theile und den Bildungsmodus in Betracht ziehen. Je weniger von Bedeutung die Theile für den Organismus sind, desto grösser ist ihre Fähigkeit, sich selbstständig zu entwickeln. Am selbständigsten ist die einzelne Zelle oder gleichartige Zellenanhäufungen. Werden diese durch irgend einen Vorgang von dem Hauptorgan abgetrennt, so können sie ein neues Organ produciren.

3. Abschnürung. Den Vorgang, vermittelst dessen dies geschieht, bezeichnet man als Abschnürung, welche in ganz regelloser Weise durch verschiedene Ursachen zu Stande kommen kann, beispielsweise an den drüsigen Organen. Es kommen dadurch Nebenorgane zur Ausbildung, welche noch kaum als Missbildungen anzusehen sind, z. B. Nebenmilzen, abgeschnürte Nebennieren u. s. w., welche das Hauptorgan im kleinen Maassstabe reproduciren und dieselbe Function ausüben können.

Ferner gehört dahin die Abtrennung eines Theiles von grösseren Hohlorganen, oder von Einstülpungen der Oberfläche, welche sich normalerweise wieder ausgleichen, nachdem gewisse Bildungsvorgänge abgelaufen sind. Derartiges kommt relativ häufig an den Kiemenspalten (Schlundspalten) vor. Solche abgeschnürte Theile können sich später selbständig weiter entwickeln und stellen dann cystische Geschwülste dar.

Eine solche Abschnürung und selbständige Weiterentwicklung kann ferner überall an solchen Organen vorkommen, welche sich durch eine Art Sprossen- oder Knospenbildung entwickeln. In dem ganzen Thierreiche können wir diesen Vorgang beobachten, und zwar in um so höherem Masse, auf je niedrigerer Organisationsstufe das Individuum steht. Auf den niedrigsten Stufen entstehen durch den Knospungs- und Abschnürungsvorgang nicht blos einzelne Organtheile und ganze Organe, sondern ganze Individuen (Coelenteraten, Protozoen).

Je höher die Organisation, desto geringeren Spielraum hat der Knospungs- und Abschnürungsprocess, und wir sehen denn denselben auch innerhalb der Wirbelthierclassen in sehr verschiedener Bedeutung auftreten. Während wir bei Amphibien und Reptilien finden, dass selbst nach abgeschlossener Embryonalentwicklung ganze Organe, Extremitäten, Schwänze u. s. w. sich nach der Zerstörung reproduciren können, so ist dies bei den höheren Wirbelthieren nicht mehr der Fall; doch legt uns jene Erfahrung die Frage nahe, ob nicht in einem früheren Entwicklungsstadium auch bei den höheren Thieren etwas Aehnliches vorkommen kann, und wir müssen diese Frage ohne Zweifel bejahen. Wir sahen bereits, dass der Vorgang bei den drüsigen und parenchymatösen Organen nicht zu den Seltenheiten gehört. Analog verhalten sich die Extremitäten, welche in ihrer Entwicklung offenbar einen ganz anderen Modus verfolgen, als die Organe der ersten Anlage (die sogenannten Primitivorgane).

Die Extremitäten entstehen ursprünglich in Form kleiner Knöpfchen oder Sprossen, rundlicher Hervorragungen, welche allmälig auswachsen und sich weiter differenziren; frühzeitig entstehen neue Knöpfchen oder Sprossen, als Anlage der Finger. Wirkt nun irgend ein Moment von aussen auf eine solche im Innern noch nicht differenzirte Sprosse ein, wodurch eine Spaltung derselben herbeigeführt wird, so kann man sich wohl vorstellen, dass anstatt eines, sich zwei gleichartige Fortsätze entwickeln, welche sich ihrerseits selbständig im Innern in Knorpel, Sehnengewebe etc. differenziren können. Auf der anderen Seite kann ein solches Mehrfachwerden auch ohne äussere Veranlassung, durch eine dem Keime anhaftende Eigenthümlichkeit vorkommen.

Je unbedeutender und einfacher die Theile sind, desto leichter kommt eine Vermehrung vor; Spaltung der Anlage eines Fingers kann weit leichter zu einer Verdoppelung desselben führen, als Spaltung der Anlage der ganzen Extremität. Das Auftreten von überzähligen Armen und Beinen gehört denn auch zu den grössten Seltenheiten, und wenn dieselben vorkommen, so sind sie meist auf versteckte Doppelindividuen zurückzuführen. Es giebt, so viel bekannt, nur einen

Fall, in welchem man wohl auf eine Verdoppelung der Anlage der Extremität recurriren kann.

Dieser Fall ist bei Förster[11]), Taf. VIII, Fig. 13, 14, und Ahlfeld[14]), Taf. XIX. Fig. 4, 5 abgebildet, von Letzterem aber als *Dipygus parasiticus* aufgefasst. Eine bestimmte Entscheidung ist nur möglich durch die Section, welche in diesem Falle fehlt. Es handelte sich um einen Knaben von 14 Jahren, dessen rechte Unterextremität verdoppelt war. Die vordere rechte Unterextremität war an der normalen Stelle der Gelenkpfanne beweglich, der Oberschenkel normal, die Patella fehlte. Der Unterschenkel bestand nur aus der überhäuteten Tibia, der Fuss war nur halb so breit als normal und hatte nur drei Zehen; die ganze Extremität war kürzer als die linke. Die hintere rechte Unterextremität war im Oberschenkel bis unter die Mitte mit dem Oberschenkel der vorderen durch Haut und Zellgewebe verbunden, der nach aufwärts umgeschlagene Unterschenkel hatte zwei je einer Fibula entsprechende Röhrenknochen; der Fuss war unförmlich, mit 6 Zehen.

Aus der Beschreibung und Abbildung scheint weit eher hervorzugehen, dass es sich um Spaltung der Extremität als um eine Doppelmissgeburt handelt. Für jene Annahme spricht besonders, dass keine der beiden rechten Extremitäten vollständig war.

Bei niederen Wirbelthieren kommt eine derartige Spaltung häufiger vor. Verfasser hatte Gelegenheit, bei Herrn Born in Breslau zwei Frösche mit mehr oder weniger weit gehender Verdoppelung einer Extremität zu sehen, ja bei einem derselben waren sogar die deutlichen Zeichen einer Verdreifachung zu erkennen.

4. Dislocation; Verlagerung, Verschleppung einzelner abgelöster Theile eines Organs, ja selbst grösserer Körperabschnitte ist ein verhältnissmässig häufiges Vorkommen, sowohl an der Oberfläche des Körpers als im Innern. Im Laufe des späteren Wachsthums können derartige Verschiebungen stattfinden, dass es sehr schwer sein kann, den Ursprung des abgeschnürten Theiles nachzuweisen. Solche Vorkommnisse sind für die Entstehung von gewissen Geschwülsten von grosser Wichtigkeit. Ein an sich wenig bedeutendes, aber sehr charakteristisches Beispiel dieser Art von Dislocation abgeschnürter Theile stellen die kleinen accessorischen Nebennieren dar, welche ich nicht selten an dem freien Rande der *Ligamenta lata* nachgewiesen habe; der Weg, auf welchem die Wanderung hin geschieht, ist durch die Streckung der *Vasa spermatica*, mit welchen die accessorischen Nebennieren in Verbindung stehen, bei dem Herabrücken der Geschlechtsdrüsen klar vorgezeichnet. Dislocation grösserer frühzeitig abgeschnürter Theile, z. B. ganzer Extremitäten mit nachträglicher Fixirung an anderen Stellen des Körpers wird ebenfalls beobachtet.

5. Verschmelzung und Verwachsung. Theile, welche normalerweise doppelt oder mehrfach bleiben, verschmelzen miteinander und werden einfach.

Auch dieser Vorgang kommt bei einer sehr grossen Anzahl von Missbildungen zur Beobachtung. Die Verwachsung kann eine ganz oberflächliche, nur durch Vereinigung der Epithelien bedingte sein (sogenannte epitheliale Verklebung) oder sie erstreckt sich mehr in die Tiefe und führt zu einer mehr oder weniger vollständigen Verschmelzung.

Ferner hat man eine Verwachsung gleichartiger und ungleichartiger Theile zu unterscheiden; in letzterem Falle ist die Verwachsung stets eine mehr oberflächliche, denn sie betrifft Theile, welche bereits vorher mehr oder weniger fertig ausgebildet waren. Eines der häufigsten Beispiele derartiger oberflächlicher Verwachsungen sind diejenigen der Eihäute, des Amnion mit dem Embryo. Eine Verschmelzung gleichartiger Theile setzt stets voraus, dass dieselben sich in einem sehr frühen Stadium der Entwicklung befunden haben, so dass aus den beiden Anlagen gewissermassen ein einfaches Organ hervorgehen kann. Unter Umständen kann es schwer sein, zu entscheiden, ob das Resultat einer nachträglichen Verschmelzung oder einer unvollkommenen Spaltung vorliegt.

Das häufige Vorkommen von Verwachsungsvorgängen erklärt sich leicht, wenn man bedenkt, dass die Gewebe in den frühen Entwicklungsstadien eben nur aus jungen, proliferirenden Elementen bestehen, welche mit denen des reifen Organismus nicht zu vergleichen sind. Und dennoch finden wir auch bei letzteren unter pathologischen Verhältnissen überraschende Beispiele ähnlicher Art. Ganz gleichkommend den embryonalen Geweben sind in ihren Leistungen die wuchernden

Epithelien und das Granulationsgewebe, welches so leicht eine innige dauernde Verbindung getrennter Theile, z. B. der Finger, herbeiführt.

6. Atrophie, Verkümmerung. Mangelhafte Nahrungszufuhr kann beim Embryo mangelhaftes Wachsthum zur Folge haben; Theile, welche noch nicht ausgebildet sind, werden in der Entwicklung zurückbleiben. Aber auch nach der bereits erfolgten Bildung tritt nicht selten in Folge einer Behinderung der Blutzufuhr eine mehr oder weniger vollständige Atrophie, ja sogar ein vollständiges Absterben mit totalem Schwund des Organs ein. Das deutlichste Beispiel dieses Vorganges sind die fötalen Amputationen. Wahrscheinlich sind auch Defectbildungen anderer Art auf ähnliche Bedingungen, Circulationsstörungen zurückzuführen, andere auf Druckwirkungen.

Die Bildung rudimentärer Theile kann ebenfalls auf einer im Embryonalzustande erworbenen Atrophie beruhen. Dabei kann indess noch ein anderes Moment eine Rolle spielen, nämlich ein Mangel an Bildungsmaterial. Ein Organ kann von vorn herein zu klein oder unvollkommen angelegt sein, und wird dann auch im späteren Verlauf der Entwicklung nicht die normale Grösse erreichen. Dahin gehört die abnorme Kleinheit der Hoden und Ovarien, welche sich kaum auf andere Weise erklären lässt, wenn uns auch der sichere Beweis meist fehlt, da wir nur aus dem späteren Verhalten des Organs auf die Anlage desselben schliessen können.

Zweifellos sind aber viele Fälle von gänzlichem Defect auf einen solchen Mangel der Anlage zurückzuführen. Dahin gehört beispielsweise völliger Defect einer Niere, welche sich von dem erworbenen Defect durch gleichzeitigen Mangel des Harnleiters und der Gefässe unterscheidet. In solchem Falle ist nur anzunehmen, dass aus irgend einem Grunde die eine Sprosse des WOLFF'schen Ganges, welche durch Weiterwucherung das Epithel des Harnleiters und der Nierencanälchen bildet, sich nicht angelegt hat. In ähnlicher Weise kann die Bildung des einen MÜLLER'schen Ganges, welcher die Anlage der Tube, und mit dem der anderen Seite die des Uterus darstellt, ausbleiben. Auch völlige Defecte einzelner Theile des Skeletes, des Radius, der Fibula, des Femur kommen vor, ohne dass sich eine andere Ursache dafür auffinden lässt, als ein „Mangel der Anlage", welcher uns freilich in seiner Entstehung unverständlich bleibt. In anderen Fällen lassen sich derartige Defecte auf ein frühzeitiges Zugrundegehen der Anlage in Folge mechanischer Einwirkungen, Druck u. dergl. zurückführen.

7. Hypertrophie, excedirendes Wachsthum stellt den entgegengesetzten Zustand dar, welcher zunächst durch eine vermehrte Zufuhr von Ernährungsmaterial hervorgerufen werden kann. Auch Vermehrung des Anlagematerials kann hier in Frage kommen, doch besitzt die excedirende Entwicklung bei Weitem nicht die Bedeutung bei der Entstehung der Missbildungen, welche man ihr früher eingeräumt hat.

Ursachen der Missbildungen.

Die Ursachen der Missbildungen zerfallen naturgemäss in innere und äussere.

Innere Ursachen sind solche, welche der Anlage des Embryo von der ersten Entstehung desselben inhäriren, also auf einer fehlerhaften Beschaffenheit des männlichen oder des weiblichen Keimes oder beider beruhen. Wir sind genöthigt, eine solche anzunehmen, wenn im Laufe der Entwicklung spontan, d. h. ohne nachweisbare Einwirkung Missbildungen auftreten, umsomehr, wenn dieselben, oder ähnliche bereits bei den Erzeugern vorhanden waren. Die vorher latente Ursache tritt erst in Wirksamkeit, wenn die Entwicklung bis zu einem gewissen Zeitpunkt gediehen ist.

Aeussere Ursachen sind dagegen solche, welche im Laufe der Entwicklung auf eine vorher normale Anlage einwirken. Sie sind entweder rein mechanischer (traumatischer) oder physikalisch-chemischer Art,

können aber ihrerseits von krankhaften Veränderungen des mütterlichen Organismus, besonders in der nächsten Umgebung des sich entwickelnden Eies abhängen. Ihre Wirkungen verhalten sich analog den Schädigungen, welche der ausgebildete Organismus durch ähnliche Ursachen erleidet. Ein wesentlicher Unterschied besteht nur darin, dass der Gegenstand der Schädigung im ersteren Falle ein in der Entwicklung begriffener Embryo ist, welcher in anderer Weise reagirt, als der ausgebildete Organismus.

Missbildungen dieser Art sind also im Gegensatz zu der ersten Gruppe nicht spontan entstanden, sondern im Laufe des intrauterinen Lebens erworben.

Der Erkenntniss der Ursachen der Missbildungen setzen sich insofern grosse Schwierigkeiten entgegen, als wir in den meisten Fällen auf das Studium der ausgebildeten Formen angewiesen sind, welche bezüglich ihrer Entstehung häufig nur Vermuthungen gestatten. Nur selten sind wir in der Lage, die Entstehung der Missbildungen auf bestimmte bekannte Einwirkungen zurückzuführen. Aber gerade aus dem Grunde, weil man die Missbildungen in ihrer Entstehung nicht vor Augen hat, scheut man sich vielfach, auf dieselben die gleichen Grundsätze anzuwenden, wie auf die extrauterin entstandenen pathologischen Veränderungen. Und doch ist die Zahl derjenigen Formen, welche klar genug auf gewisse mechanische, resp. traumatische Einwirkungen hinweisen, gross genug. Auch in solchen Fällen, welche jetzt unserem Verständniss nahe gerückt sind, begnügte man sich lange Zeit mit allgemeinen Ausdrücken, wie „Mangel an bildender Kraft" u. dergl., indem man Unbekanntes durch Unbekanntes erklärte.

Es wäre durchaus irrthümlich, wenn man annehmen wollte, dass alle Missbildungen sich auf bestimmte uns verständliche Einwirkungen zurückführen lassen, indess ist anzunehmen, dass auf dem Wege, welchen die Lehre von den Missbildungen in neuerer Zeit betreten hat, die Zahl derjenigen Fälle, welche unserem Verständniss zugänglich gemacht werden, sich mehr und mehr vergrössern wird.

Das Studium der Aetiologie der Missbildungen hat einen bedeutenden Aufschwung genommen, seitdem man begonnen hat, Missbildungen künstlich hervorzurufen, indem man verschiedene äussere Schädlichkeiten auf das Ei einwirken liess.

Hauptsächlich handelte es sich um mechanische Verletzungen der in Entwicklung begriffenen Anlage durch Anstechen, Anschneiden, Cauterisiren etc. Aber auch allgemeine oder locale Erhöhung oder Erniedrigung der Temperatur, Verhinderung der Sauerstoffzufuhr, sowie Application chemischer Substanzen wurden zur Hervorbringung von Missbildungen angewandt.

In neuester Zeit hat L. Gerlach zum systematischen Studium der gestörten Entwicklung einen besonderen Apparat construirt, das sogenannte Embryoskop, vermittelst dessen es gelingt, Hühnerembryonen durch ein in der Eischale angelegtes und in geeigneter Weise verschlossenes Fenster direct durch eine Reihe von Tagen zu beobachten (Anatom. Anzeiger, 1887, Nr. 18, 19).

Bisher sind die Versuche, künstlich Missbildungen hervorzubringen, fast ausschliesslich an den Eiern von Amphibien und Vögeln angestellt worden; die Anwendung der erhaltenen Resultate auf den Menschen fordert selbstverständlich zu einer gewissen Vorsicht auf. Doch haben jene Versuche bereits eine Anzahl Thatsachen von fundamentaler Wichtigkeit kennen gelehrt.

A. Aeussere Ursachen.

1. Mechanische Einwirkungen, Trauma, Erschütterung. Die Entwicklungsfähigkeit unbebrüteter Eier kann durch anhaltende Erschütterung, z. B. einen Eisenbahntransport vernichtet werden (Dareste); ferner ist es eine häufig beobachtete Thatsache, dass die Embryonen in Folge von häufiger stärkerer Erschütterung der bebrüteten Eier missgebildet werden und absterben.

Es ist nicht zu bezweifeln, dass auch beim Menschen heftige Erschütterungen der Embryonalanlage durch Traumen, welche das Abdomen der Schwan-

geren treffen, durch Stösse, Schläge oder Fall, sei es direct oder indirect, Missbildungen hervorbringen können. Allerdings liegt der Uterus gerade in der ersten Zeit der Schwangerschaft sehr geschützt, und der Embryo ist durch die ihn umgebende Flüssigkeit vor directer Einwirkung von aussen ziemlich bewahrt. Wir wissen aber, dass die genannten Einwirkungen gerade in den ersten Monaten der Schwangerschaft nicht selten Aborte nach sich ziehen. Wenn man häufiger in der Lage ist, abortive Eier aus den ersten Wochen zu untersuchen, findet man darin nicht selten missgebildete Embryonen, oder solche, welche bereits abgestorben und degenerirt sind. Auch vollkommen leere abortive Eier sind keineswegs selten. In solchen Fällen ist freilich nicht zu entscheiden, inwiefern die Entwicklungsstörung oder Erkrankung des Embryo als directe Folge des Trauma entstanden, oder erst durch die Ernährungsstörung nach beginnender Ablösung des Ovulum, durch Blutergüsse in die Umgebung u. dergl. bedingt ist.

Da ähnliche Ereignisse auch vorübergehen können, ohne einen Abort herbeizuführen, so kann der bereits in seiner Entwicklung geschädigte Embryo das normale Ende des intrauterinen Lebens erreichen, und dann als Missbildung geboren werden. Häufig genug wird dann auch in solchen Fällen angegeben, dass in den ersten Monaten der Schwangerschaft ein heftiges Trauma eingewirkt habe. Allerdings hat man nur selten unwiderlegliche Zeichen, dass die Entstehung der Missbildung auf jene Veranlassung zurückzuführen ist. In dieser Beziehung ist ein von ANTON in neuerer Zeit beschriebener Fall von Balkenmangel mit anderweitigen Störungen der Gehirnentwicklung von Interesse, welche aus bestimmten Gründen etwa auf den dritten Monat der Schwangerschaft zu verlegen waren. In jener Zeit hatte in der That ein Trauma stattgefunden; als Beweis für die Heftigkeit der Einwirkung auf den Embryo fand sich eine ganz verheilte Fractur eines Schenkels. Solche zweifellose Fälle sind freilich nicht häufig. Die Annahme liegt aber nahe, dass in sehr vielen Fällen Veranlassungen ähnlicher Art, starker Druck auf das Abdomen (mit nachfolgendem Blutabgang) u. dergl. für die Entstehung von Missbildungen verantwortlich zu machen sind.

Druck. In vielen Fällen von Missbildungen ist ein von Seiten der nächsten Umgebung auf den Embryo einwirkender Druck als ursächliches Moment anzuschuldigen, wenn man auch hier in der Regel erst von der morphologischen Beschaffenheit der fertigen Missbildung auf jenes Moment schliessen kann.

Natürlich kann in den ersten Wochen der Entwicklung ein bereits sehr geringer Druck hinreichen, schwere Gestaltveränderungen, und selbst das Absterben des Embryo herbeizuführen. Aber auch in späteren Stadien können durch allmälig einwirkenden Druck Bildungsfehler hervorgerufen werden, welche, da sie bereits ausgebildete Theile betreffen, kaum als Missbildungen im engeren Sinne zu bezeichnen sind. Dahin gehören hauptsächlich abnorme Bildungen der Extremitäten, Klumpfüsse, angeborene Luxationen, vielleicht auch Gestaltveränderungen der Wirbelsäule und Aehnliches. In vielen derartigen Fällen muss eine abnorme Lagerung der Frucht im Uterus als Ursache des Druckes angeschuldigt werden, welche ihrerseits wieder von Abnormitäten des mütterlichen Körpers, geringer Menge des Fruchtwassers u. dergl. abhängen kann. (Die Vorstellung, dass der Fötus durch das ihn umgebende Fruchtwasser vor einem solchen Druck von Seiten der Uteruswand und der Umgebung geschützt ist, ist durchaus unrichtig.) In solchen Fällen kann derselbe Bildungsfehler bei Kindern derselben Mutter wiederholt auftreten. In einem vom Verfasser beobachteten Falle kam bei zwei Kindern hintereinander *Pes varus* einer Seite vor. Während der ersten Schwangerschaft war an der linken Seite des Uterus eine etwas empfindliche Hervorragung bemerkbar gewesen, welche augenscheinlich durch eine stark gegen die Uteruswand sich anstemmende Extremität hervorgebracht war. In manchen Fällen sind an solchen deformirten Extremitäten deutliche Druckspuren nachweisbar.

Es ist merkwürdig, dass diese so naheliegende Erklärung vieler Deformitäten der Extremitäten (welche übrigens keineswegs neu ist) noch immer auf

Misstrauen von manchen Seiten stösst, während wir doch hinreichend deutliche Beispiele ähnlicher Verbildungen kennen, welche durch allmälig einwirkenden Druck erst im extrauterinen Leben hervorgebracht werden; ich erinnere nur an die verunstalteten Füsse der Chinesinnen.

Eine Deformität, welche auf eine ähnliche Druckwirkung durch abnorme Lagerung zurückzuführen ist, ist die sogenannte Trichterbrust, eine tiefe Impression des Sternum in seinem unteren Theile. Verfasser hatte Gelegenheit, diese Verbildung an einem 6—7monatlichen Fötus zu untersuchen, dessen Sternum auf dem Sagittaldurchschnitt nur durch einen geringen Abstand von der Wirbelsäule getrennt war. Bei starker Beugung der Oberschenkel passten die Knie so genau in die Vertiefung hinein, dass man sich der Annahme nicht erwehren konnte, dass diese Lagerung die Ursache der Deformität war. In einem ähnlichen, neuerdings von RIBBERT mitgetheilten Falle war die Impression des Sternum auf den Druck des Kinnes bei stark geneigtem Kopf zurückzuführen.

Auch Missbildungen des Kopfes und Gehirns, welche erst auf die Zeit nach Ablauf der ersten Lebensmonate zu datiren sind, lassen sich mit Wahrscheinlichkeit durch eine Druckwirkung von Seiten des Uterus oder der Umgebung erklären. Dahin gehört namentlich die Mikrocephalie, eine Affection, welche durch das mehrfach beobachtete wiederholte Auftreten bei Kindern derselben Mutter auf eine im Organismus der letzteren liegende Ursache hinweist.

Je früher und je anhaltender ein, vielleicht nur geringer Druck wirkt, um so schwerer werden die dadurch bedingten Missbildungen sein.

Bezüglich der veranlassenden Momente eines solchen liegt es nahe, zunächst an die den Embryo unmittelbar umgebenden Theile, also die Eihäute, zu denken. Unter diesen nimmt das Amnion die erste Stelle ein; ein partieller Druck kann durch die Kopf- und die Schwanzkappe desselben, ein allgemeiner Druck durch das ganze Amnion bei allgemeiner Engigkeit ausgeübt werden. Ferner kann localer Druck, Zerrung durch anomale amniotische Stränge bewirkt werden. Die hierdurch bedingten sehr verschiedenartigen Missbildungen werden weiter unten ausführlicher besprochen werden.

Nächst dem Amnion kann das Chorion, sodann die *Decidua reflexa*, vielleicht auch die *Decidua vera*, endlich der Uterus selbst in Betracht kommen, indess fehlt es bis jetzt noch an hinreichenden Beobachtungen, welche diese Vermuthungen bestätigen. Da aber thatsächlich nicht selten Erkrankungen jener Theile vorkommen, namentlich Blutergüsse in den genannten Häuten selbst oder zwischen ihnen, welche nothwendig eine erhebliche Raumbeengung des in der wenig nachgiebigen Umhüllung eingeschlossenen Eies zur Folge haben müssen, so ist es wenigstens geboten, bei Missbildungen, deren Gestaltung eine Druckwirkung deutlich erkennen lässt, das Augenmerk auf derartige naheliegende Störungen zu richten. Auch in dieser Beziehung ist die Untersuchung von abortirten Eiern sehr lehrreich; nicht selten findet man die kleine centrale Höhle eines solchen allseitig von dicken Massen coagulirten Blutes älteren und jüngeren Datums umgeben und eingeengt. Erkrankungen der Uteruswand, Geschwülste, können möglicherweise eine ähnliche Rolle spielen; selbst vorübergehende Zustände, krampfhafte Contractionen des Uterus werden nicht selten als Ursache gewisser Missbildungen (Mikrocephalie) angeschuldigt.

2. Physikalisch-chemische Einwirkungen. Temperatur. Sichere Aufschlüsse über den Einfluss der Temperaturdifferenzen auf die Entwicklung des Embryo und somit auf die Entstehung von Missbildungen können wir nur an künstlich bebrüteten Eiern gewinnen. Es ist von Alters her bekannt, dass zur normalen Ausbrütung des Eies eine gewisse, annähernd constante Temperatur erforderlich ist. Embryologen und Züchter wissen sehr genau, dass diese Temperatur nur in ziemlich geringen Grenzen schwanken darf, um das Resultat der Bebrütung nicht zu vereiteln. Bereits RÉAUMUR stellte über den nachtheiligen Einfluss zu grosser Temperaturdifferenzen auf die normale Entwicklung experimentelle

Untersuchungen an, welche seitdem vielfach wiederholt worden sind (PANUM, DARESTE und Andere). Werden die Eier zu stark erwärmt, so sterben sie ab.

Ob eine Steigerung der Körpertemperatur ebenfalls eine Einwirkung auf den Embryo hat, ob unter dem Einfluss derselben unter Umständen Missbildungen entstehen können, wissen wir nicht. Es ist zwar bekannt, dass fieberhafte Krankheiten nicht selten Absterben der Frucht und Abort zur Folge haben, jedoch ist dies wahrscheinlich nicht ausschliesslich die Wirkung der Temperaturerhöhung, denn nicht alle fieberhaften Krankheiten wirken in derselben Weise schädlich.

Locale Einwirkung strahlender Wärme auf bestimmte Theile des Embryo hatte ein Zurückbleiben der Entwicklung zur Folge (FOL und WARYNSKI).

Ebenso wirkt auch jede länger dauernde Abkühlung schädlich und bringt zahlreiche Störungen der Entwicklung, mangelhafte Bildung des Blutes, des Gefässhofes, des Amnion u. s. w. hervor, wodurch secundär die verschiedenartigsten Missbildungen entstehen können (PANUM). Geringe Abkühlung, auch locale Kältewirkung (GERLACH) verzögert die Entwicklung.

Durch Anwendung der Elektricität gelang es ebenfalls Missbildungen hervorzurufen.

Mangelhafte Sauerstoffzufuhr hat stets Störungen der normalen Entwicklungsvorgänge zur Folge, wie aus den Versuchen RÉAUMUR'S, GEOFFROY'S des Aelteren, DARESTE'S, GERLACH'S u. A. durch Ueberfirnissen der Eier hervorgeht. Dass die bebrüteten Eier sich überhaupt nur bei ungehindertem Luftzutritt normal entwickeln, ist eine ohnedies längst bekannte Thatsache.

Ebenso bedarf der menschliche Embryo zur normalen Entwicklung einer ungestörten Sauerstoffzufuhr von Seiten der mütterlichen Gefässe. Alle diejenigen Veranlassungen, durch welche die Verbindung der Eihäute mit dem mütterlichen Organismus unterbrochen wird, werden zunächst durch den Mangel an Sauerstoff nachtheilig auf den Embryo einwirken. Dem entsprechend müssen auch Stauungs- und Erstickungszustände der Mutter auf den Embryo einwirken und wir wissen, dass in Folge derselben ebenfalls Abort eintreten kann. Ob unter Umständen Missbildungen dadurch hervorgerufen werden können, ist nicht bekannt.

Dasselbe gilt von etwaigen Giftwirkungen, welche von der Mutter aus den Embryo treffen können. Eine directe Einwirkung von Chemikalien ist erst in neuerer Zeit durch O. und R. HERTWIG, sowie durch L. GERLACH versucht worden. Erstere fanden, dass Chloral und Chinin die Theilung der Eizelle verzögerte, was GERLACH für das Chloral auch bezüglich der späteren Entwicklung bestätigen konnte.

3. Anderweitige indirecte Einwirkungen von Seiten des mütterlichen Organismus. Die wichtigste Rolle bei der Entstehung der Missbildungen spielen im Auge der Laien von jeher die psychischen Momente. Die rohe Vorstellung, welche übrigens auch von Aerzten noch heutzutage verfochten wird, dass die Missbildungen der Frucht nicht selten das directe Abbild einer bestimmten Vorstellung der Mutter zur Zeit der Schwangerschaft sind, braucht hier nicht eingehend widerlegt zu werden. Es genügt hier, nur darauf hinzuweisen, dass die Verbindung zwischen dem mütterlichen Organismus und dem Embryo keineswegs eine so innige ist, dass alle Zustände der Mutter sich auch der Frucht bemerklich machen müssen. Kann doch sogar die Frucht im Uterus den Tod der Mutter kurze Zeit überleben. Der Verkehr zwischen beiden beschränkt sich eben nur auf den Gas- und Flüssigkeitsaustausch, und selbst die körperlichen Elemente des Blutes beider sind von einander geschieden. Die meisten Angaben in Betreff des sogenannten Versehens oder anderer analoger mystischer Einwirkungen, beziehen sich ferner auf eine Zeit der Schwangerschaft, in welcher die angeblich durch jene hervorgebrachten Missbildungen sich längst entwickelt haben mussten.

Die Möglichkeit, dass psychische Momente seitens der Mutter bei der Entwicklung der Frucht und also gelegentlich auch bei der Entstehung von Missbildungen eine gewisse Rolle spielen, ist keineswegs von der Hand zu weisen;

die Abhängigkeit körperlicher Vorgänge von psychischen Bewegungen ist ja hinreichend bekannt. Aber jene Einwirkung kann doch immer nur eine sehr indirecte sein. Ein plötzlicher Schreck in den ersten Stadien der Schwangerschaft kann wohl durch veränderte Innervation des Uterus, durch Störungen der Circulation auf den zarten Embryo einen gewissen Einfluss ausüben; bekanntlich kann durch derartige Einwirkungen Abortus herbeigeführt werden.

B. Innere Ursachen.

. Von inneren Ursachen im eigentlichen Sinne kann man nur in solchen Fällen reden, in welchen es sich um eine fehlerhafte Beschaffenheit der Keimsubstanzen, des sogenannten Keimplasmas handelt, welche selbst wieder wahrscheinlich in allen Fällen auf dasselbe von seiner Ursprungssubstanz im elterlichen Organismus überkommen, d. h. ererbt ist. Auf eine solche abnorme Beschaffenheit können wir jedoch erst aus der späteren abweichenden Entwicklung schliessen. Der Begriff der Vererbung ist untrennbar mit dem der inneren Ursache in diesem Sinne verbunden.

In einem etwas weiteren Sinne pflegt man den Ausdruck „innere Ursachen" aber überhaupt auf alle solche anomalen Zustände anzuwenden, welche im Ei oder dem Sperma selbst schon vorhanden sind, wenn sie auch erst von accidentellen, also eigentlich äusseren Umständen, mangelhafter Ernährung, Alter der Erzeuger, mangelhafter Reife oder Ueberreife u. dergl. abhängen. Ferner können unter demselben Gesichtspunkt histologische Anomalien des Keimes, das Vorhandensein eines doppelten Keimbläschens, ein abnormes Verhalten des Keimes bei der Theilung u. dergl. betrachtet werden, endlich auch die Erkrankungen der Embryonalanlage, insofern als sie von den eben genannten Anomalien abhängen können. Andererseits darf nicht ausser Acht gelassen werden, dass auch solche krankhaften Veränderungen erst nachträglich durch äussere Ursachen hervorgebracht sein können. Die Entscheidung ist jedoch im einzelnen Falle meistens nicht möglich.

Eine Doppelstellung nehmen gewissermassen die Entwicklungsstörungen der Eihäute, speciell des Amnion ein, denn diese bilden einen integrirenden Theil des Eies, und können sich daher ebenfalls unter dem Einfluss innerer Ursachen abnorm entwickeln; andererseits können dieselben durch äussere Einwirkungen afficirt werden. Das Hauptgewicht ist aber in beiden Fällen zweifellos auf die durch solche Anomalien der Eihäute erst secundär bedingten mechanischen Störungen der Embryonalentwicklung zu legen, in welchen die Eihäute sich wie andere äussere Ursachen dem Embryo gegenüber verhalten.

1. Krankhafte Veränderungen der Embryonal-Anlage. Wirkliche Erkrankungen der Anlage, pathologische Veränderungen der Gewebe, können jedenfalls in allen Stadien der Entwicklung vorkommen; sie sind aber in den ersten Stadien von rein formativen Störungen nicht zu trennen und unterscheiden sich insofern von den für gewöhnlich als fötale Krankheiten bezeichneten Zuständen. Dass eine scharfe Trennung dieser von jenen indess nicht möglich ist, haben wir bereits bemerkt.

Von einer Entzündung in den frühesten Stadien der Embryonalentwicklung zu sprechen, sind wir nicht berechtigt; denn dieser Zustand setzt gewisse Eigenschaften und Bestandtheile der Gewebe voraus, welche der frühen Anlage noch nicht zukommen. Dagegen sind einfache Circulationsstörungen bereits in einer sehr frühen Zeit denkbar und in der That an Hühnerembryonen vielfach beobachtet. Sie fallen hier zusammen mit fehlerhaften Bildungen der Gefässe, welche unter Anderem darin bestehen, dass die Blutinseln der *Area vasculosa* nicht zu Gefässen zusammentreten. Nicht selten ist ferner eine mangelhafte Bildung der rothen Blutkörperchen; das in den Gefässen circulirende Blut bleibt vollkommen farblos. Als Folge der mangelhaften Ernährung der Anlage entstehen weitere Störungen, welche ganz als Analoga der auch im späteren Leben

auftretenden aufgefasst werden können. Dahin gehören hauptsächlich hydropische Zustände, sowohl der Eihäute als des Embryo, welche entweder in früher Zeit das Absterben herbeiführen oder, wenn dies nicht der Fall ist, zu Missbildungen Anlass geben können. Hydropische Ansammlungen kommen hauptsächlich vor in dem Canal des Medullarrohres, welches dadurch entweder gleichmässig oder an einzelnen Stellen abnorm ausgedehnt werden kann.

Tritt eine derartige Ausdehnung in sehr früher Zeit ein, so kann dieselbe verschiedene Folgen herbeiführen. Es tritt eine Verwachsung der ausgedehnten Wandung der Höhle mit den zunächst benachbarten Theilen ein, also namentlich mit den Rückenplatten und der Haut, und als Folge derselben eine mangelhafte Ausbildung (Hemmungsbildung) der Rückenplatten, Defect der knorpeligen und späteren knöchernen Theile derselben, Spaltbildung. Dieser Fall kann sowohl am Rumpfe als am Kopftheil des Medullarrohres eintreten. Ist die Ausdehnung stärker, so kann frühzeitig eine Ruptur des Sackes die Folge sein, so dass das Medullarrohr auf grössere Strecken nach hinten eröffnet ist und eine einfache, dünne Lage von Nervensubstanz zurückbleibt. Es existiren Beobachtungen derartiger hydropischer Ausdehnungen des Medullarrohres bei sehr frühzeitigen Embryonen von Menschen, sowie von Vögeln. Die Bedeutung derselben für die Entstehung der verschiedenen Formen von *Spina bifida* und Hemicephalie ist jedoch vielfach überschätzt worden.

2. Erblichkeit und Atavismus. In der Lehre von den Missbildungen spielt die Erblichkeit eine grosse Rolle. Bekanntlich bezeichnet man als Vererbung die Uebertragung von Eigenschaften der Erzeuger auf die Nachkommen durch Vermittlung der Zeugungsstoffe, und zwar unterscheidet man eine Typusvererbung und eine individuelle Vererbung. Offenbar ist aber das erzeugte Wesen nicht ein Product der Vererbung allein; bei jedem sich entwickelnden Keim tritt etwas Neues auf, welches die individuellen Verschiedenheiten bedingt; selbst Zwillinge, die aus demselben Ei stammen, sind nicht vollkommen gleich; die Abkömmlinge eines Elternpaares zeigen nie eine vollkommene Mischung und Reproduction der Eigenschaften ihrer Erzeuger. Es ist eine Neigung zum Variiren vorhanden, auf welche DARWIN seine Lehre von der Entstehung der Arten begründet hat. Inwieweit diese individuellen Verschiedenheiten im Keime selbst begründet sind, inwieweit sie durch äussere Einwirkungen entstehen, wissen wir nicht, dass aber derartige Einwirkungen vorhanden sind, welche den sich entwickelnden Keim veranlassen, sich abweichend von dem Typus seiner Erzeuger, ja sogar abweichend vom Typus der Art zu entwickeln, zeigt die Lehre von den Missbildungen auf's Deutlichste.

Die Thatsache, dass gewisse Missbildungen „erblich" sind, d. h. in einer Reihe von Generationen auftreten, ist ganz zweifellos. Dahin gehören gewisse überzählige Bildungen, überzählige Brustwarzen, Finger und Zehen, aber auch schwerere Deformitäten, Hasenscharten, selbst Hypospadie. Häufiger noch ist die Vererbung geringfügiger Anomalien, welche noch an der Grenze physiologischer Bildungen stehen und gewissermassen eine Steigerung derselben darstellen: abnorme Pigmentirungen, abnorm starke Behaarung gewisser Körperstellen bis zur Thierähnlichkeit, wie z. B. in der berühmten haarigen Familie von Ambras, bei den sogenannten russischen Hundemenschen u. s. w. Die Pathologie liefert dafür zahlreiche Beispiele.

Man hat zunächst zwischen directer und indirecter Vererbung zu unterscheiden, indem man mit ersterem Ausdruck die Vererbung der Missbildung als solcher, mit letzterem die Vererbung der Bedingungen bezeichnet, welche im Laufe der Entwicklung Missbildungen hervorbringen können.

Von der Vererbung ist das Vorkommen derselben Missbildung bei verschiedenen Individuen einer Generation zu trennen, wovon MECKEL folgende Beispiele mittheilt:

Fehlen der Vorderarme und Unterschenkel bei normaler Bildung der Hände und Füsse bei drei Kindern derselben Generation; überzählige Finger und Zehen bei allen Kindern einer Frau, ohne dass dieselbe Missbildung in der Familie früher vorgekommen war.

Spina bifida kam mehrmals bei zwei oder drei Geschwistern vor, ebenso *Anus imperforatus.* Unter fünf Kindern einer Familie waren vier mit Hasenscharte behaftet. Unter vier Würfen einer Hündin war stets eine Anzahl von Jungen mit Hasenscharten und Mangel der Vorderfüsse (cf. MECKEL, Bd. I, pag. 15).

Diese Beispiele liessen sich leicht noch vermehren. Besonders bemerkenswerth ist der der neueren Zeit angehörende Fall der Familie Becker aus Offenbach, unter deren sieben Kindern vier mit hochgradiger Mikrocephalie behaftet waren, während bisher in der Familie nichts dergleichen vorgekommen war.

Das Vorkommen einer hochgradigen Aplasie des Kleinhirns bei zwei Kindern derselben Frau habe ich in Breslau beobachtet.

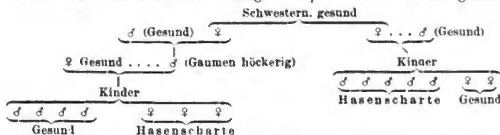
Einige dieser Fälle sind uns ganz unklar, sie sind aber vielleich als Atavismen zu deuten (s. unten); in anderen können wir sagen, dass die Ursache der Entstehung der Missbildungen in gewissen Eigenschaften der Eltern, und zwar wahrscheinlich der Mutter, gelegen haben muss, welche wiederholentlich auf die Embryonen in derselben Weise eingewirkt haben. Das eclatanteste Beispiel dieser Art ist wohl das von VROLIK erwähnte, in welchem eine Frau drei Kinder, und zwar von zwei verschiedenen Vätern, mit Gesichtsspalte in Folge von amniotischen Verwachsungen zur Welt brachte.

Eine directe Vererbung muss angenommen werden in solchen Fällen, in welchen gewisse Missbildungen von einem Elternpaare oder einem Stammvater auf mehrere Generationen übertragen werden. MECKEL theilt ebenfalls einige sehr merkwürdige Beispiele dieser Art mit, in welchen es sich hauptsächlich um Vererbung von Hasenscharten und von überzähligen Fingern handelt.

„Ein Mann zeugte mit seiner ersten Frau eilf Kinder, wovon neun todt geboren wurden, die zwei lebenden Hasenscharten hatten. Das erste Kind seiner zweiten Frau hatte gleichfalls Hasenscharte, das dritte Wolfsrachen, das vierte wieder Hasenscharte. Zwei Verwandte des Vaters hatten gleichfalls Hasenscharten" (l. c. pag. 19).

Es fand also in diesem Falle eine Uebertragung einer Eigenthümlichkeit in der Familie des Vaters auf die Kinder statt, welche offenbar von äusseren Umständen unabhängig war, da sie bei Kindern von verschiedenen Müttern auftrat.

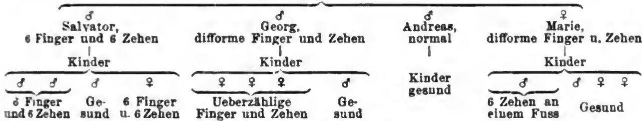
In einem anderen Falle handelte es sich um eine Eigenthümlichkeit in der Familie der Mutter, welche sich auf die Kinder zweier Schwestern und auf die Enkel der einen vererbte, während die beiden Schwestern selbst frei geblieben waren. Der Sohn der einen hatte einen höckerigen Gaumen; er zeugte mit einer ganz gesunden Frau sieben Kinder, von denen die vier Knaben regelmässig gebildet waren, die drei Mädchen Hasenscharten hatten. Die Schwester seiner Mutter hatte gleichfalls sieben Kinder, fünf Söhne und zwei Töchter, von denen die Söhne auf dieselbe Weise missgebildet, die Töchter aber gesund waren.



Nicht minder bemerkenswerth ist das mehrfach beobachtete Auftreten von überzähligen Fingern und Zehen in mehreren Generationen, wobei einzelne Mitglieder zuweilen übersprungen werden.

„In der Maltesischen Familie mit sechs Fingern hatte Gratio K., der Vater, überall sechs Finger und sechs Zehen, die alle beweglich waren. Von seinen

vier Kindern hatte **Salvator**, der älteste, Finger und Zehen wie der Vater gebildet. Bei **Georg**, **Andreas** und der Tochter **Marie** waren sie der Zahl nach normal, nur bei Georg und Marie etwas difform. **Salvator** hatte drei Söhne und eine Tochter, von denen zwei Söhne und die Tochter alle sechs Finger und sechs Zehen hatten. **Georg** hatte drei Töchter und einen Sohn. Unter diesen hatte die erste und zweite Tochter zwölf Finger und zwölf Zehen, die dritte Tochter zwölf Finger, aber nur an dem einen Fuss sechs Zehen, der Sohn war normal. **Andreas** hatte blos regelmässig gebildete Kinder. Das Mädchen hatte zwei Söhne und zwei Töchter, von denen nur ein Sohn an einem Fuss sechs Zehen hatte" (cf. MECKEL [4]), pag. 19).



Besonders hervorzuheben ist in diesem Falle, dass die Erblichkeit in verschiedenem Grade sich geltend machte. Nur der älteste Sohn, auf welchem sich die Eigenthümlichkeit des Vaters unverändert übertragen hatte, pflanzte dieselbe in gleicher Weise auf drei seiner Kinder fort, während der dritte normal gebildete Sohn die Eigenthümlichkeit nicht weiter übertrug. Diejenigen beiden Kinder, welche nur eine gewisse Difformität der Finger und Zehen ererbt hatten, übertrugen die Eigenthümlichkeit des Vaters ebenfalls nur unvollkommen. Ein sehr charakteristisches Beispiel dieser Art von überzähligen Fingern und Zehen bei 5 Generationen derselben Familie wurde neuerdings von J. S. MUIR mitgetheilt (Glasgow Med. Journ. 1884).

Aber auch Beispiele sogenannter „**latenter Vererbung**" kommen vor, wie aus der nachfolgenden Beobachtung hervorgeht, welche MECKEL anführt. „HEUERMANN sah das männliche Glied zweier Kinder, die aber keine Zwillinge waren, ungefähr auf dieselbe Weise verunstaltet, indem die Vorhaut fehlte und die Harnröhre sich am hinteren Ende desselben öffnete. Der Bruder ihrer Mutter war gleichfalls auf dieselbe Weise missgebildet und, soweit sie ihr Geschlechtsregister kannte, waren alle männlichen Individuen desselben auf diese Weise verunstaltet, so dass es auch nur durch die weiblichen fortgepflanzt worden war." [4]) Man muss in diesem Falle annehmen, dass bei einem männlichen Vorfahren eine Hypospadie geringen Grades auftrat, welche die Zeugungsfähigkeit nicht verhinderte, dass dieselbe sich sodann auf die Kinder vererbte, aber selbstverständlich nur beim männlichen Geschlecht zur Geltung kam. Höchst merkwürdig bleibt gewiss, dass die weiblichen Mitglieder diese Missbildung latent in sich trugen und dieselbe weiter fortpflanzen konnten.

Man hat zur Erklärung derartiger **erblicher** Missbildungen das **phylogenetische Princip** herangezogen, indem man annahm, dass beispielsweise in solchen Fällen von Ueberzahl der Finger und Zehen ein Rückschlag auf gewisse Stammeltern des Menschengeschlechtes vorliege, welche mit mehr als fünf Fingern und Zehen ausgestattet waren. DARWIN hat sich namentlich in Bezug auf die Polydactylie (bei welcher sich zuweilen noch mehr als sechs Finger und Zehen vorfinden) in diesem Sinne ausgesprochen.

K. VOGT betrachtete bekanntlich die Mikrocephalie als einen solchen Rückschlag in den Affenzustand und bezeichnete daher die Träger dieser Missbildung als Affenmenschen.

Wenn man sich damit begnügt, gewisse Missbildungen einfach der Form nach als thierähnlich aufzufassen, und dann das entsprechende Muster in der Thier-

reihe aufzusuchen, so kann man in schwere Irrthümer verfallen. Die als Sirenenbildung bezeichnete Monstrosität hat beispielsweise eine gewisse Aehnlichkeit mit der Beschaffenheit der gleichnamigen Säugethierfamilie, und doch würde man sehr irren, wenn man dieselbe als „Rückschlag“ auffassen wollte, da, wie DARESTE gezeigt hat, diese Missbildung aus einer Verschmelzung der normalen Extremitätenanalogie aus mechanischen Ursachen hervorgeht. Bei der sogenannten Phocomelie, bei welcher die Extremitäten durch rudimentäre Entwicklung der Ober- und Unterschenkel, respective Arme bei guter Ausbildung der Hände und Füsse ausgezeichnet sind, handelt es sich ebenfalls um eine Thierähnlichkeit, welche sich lediglich auf die äussere Form beschränkt (cf. BOERNER, Phocomelie. Marburg 1887).

Wenn man daher derartige Missbildungen auch als Theromorphien bezeichnen kann, so ist damit noch kein Urtheil über die Entstehungsart ausgedrückt.

Es ist eine unbezweifelte Thatsache, dass innerhalb der Thierreihe eine von niederen Formen zu den höheren aufsteigende, wenn auch nicht continuirliche Entwicklung stattfindet. Man hat nun auch die verschiedenen Stadien der fötalen Entwicklung mit niederen Stufen der Thierreihe parallelisirt und bis zu einer gewissen Grenze mit Recht, denn es ist eine unleugbare morphologische Uebereinstimmung mit solchen vorhanden. Diese bedeutet, dass die sämmtlichen Wirbelthiere nach demselben Ur-Typus gebaut sind.

Bleiben nun derartige Aehnlichkeiten über die normale Embryonalperiode als Hemmungsbildungen hinaus bestehen, so ist es jedenfalls nicht richtig, dieselben als „Rückschlag“ aufzufassen. Ein menschliches Gehirn, welches in Folge mangelhafter Entwicklung mit sehr rudimentären Furchen und Windungen ausgestattet ist, kann eine gewisse Aehnlichkeit mit einem Affengehirn darbieten. Ja, die Aehnlichkeit kann noch grösser werden, indem einzelne Theile dieses Gehirns sich in einer Weise entwickeln, wie sie normal nur bei Affengehirnen zu finden ist *(Operculum occipitale,* Affenspalte).

Die Thatsache des Rückschlages oder Atavismus, d. h. die Vererbung mit Ueberspringung einer oder mehrerer Generationen, ist an sich gar nicht zu bezweifeln, wie aus zahlreichen naheliegenden Beispielen bei Menschen und Thieren hervorgeht, indess folgt daraus noch nicht, dass dasselbe Gesetz sich auf einen unabsehbaren Zeitraum ausdehnen kann; am wenigsten ist man aber berechtigt, wie es häufig geschieht, bei erworbenen Missbildungen von einem Rückschlag zu sprechen.

Schwieriger ist die Frage zu entscheiden, wenn sogenannte spontane Missbildungen bei Kindern normal gebildeter Eltern auftreten, besonders wenn es sich um Missbildungen handelt, welche sich als abnorme excessive Ausbildung sogenannter rudimentärer Organe handelt. Dahin gehört namentlich das Vorkommen einer schwanzähnlichen Bildung am Ende der Wirbelsäule, welche in manchen Fällen durchaus einem thierischen Schwanz entsprechen kann. Auch für das Auftreten eines überzähligen 6. Fingers an der Radialseite der Hand, sowie an der Grosszehenseite des Fusses, ja sogar für einen 7. Finger an der Aussenseite hat K. BARDELEBEN neuerdings das Vorhandensein einer normalen rudimentären Anlage kennen gelehrt. Wenn sich dies als allgemein zutreffend bestätigt — und wir besitzen ja zahlreiche analoge Facta von rudimentären Zehen bei Thieren, so würde allerdings das Auftreten ausgebildeter überzähliger Glieder an den genannten Stellen am wahrscheinlichsten auf jene bereits normal vorhandenen Rudimente zurückzuführen sein.

GEGENBAUR [13]) hat indess gerade für die Polydactylie den Nachweis zu führen gesucht, dass dieselbe nicht als atavistische Bildung aufzufassen sei.

Jedenfalls muss man in Betracht ziehen, dass für manche derartige Missbildungen und Anomalien auch andere Arten der Entstehung möglich sind. Erstens beschränkt sich das Auftreten der überzähligen Finger und Zehen durchaus nicht in allen Fällen auf das Vorkommen eines solchen Gliedes an der Radial- und Ulnarseite der Hand und an den entsprechenden Fussrändern; es giebt Fälle von

achtfingerigen Händen und achtzehigen Füssen, welche durchaus den Eindruck einer wenn auch unvollständigen Verdoppelung der ganzen Extremität machen. Andererseits ist die Verdoppelung zuweilen auf das Nagelglied beschränkt, und auch hier mehr oder weniger unvollkommen, so dass der Eindruck einer accidentellen Spaltung einer ursprünglich einfachen Anlage entsteht (Fig. 29). AHLFELD beobachtete in einem solchen Falle den Rest einer amniotischen Adhäsion, durch welche die Spaltung herbeigeführt zu sein schien, und er ist der Ansicht, dass die Ueberzahl in allen Fällen auf diese Ursache zurückzuführen sei. Wenn nun auch diese Annahme in ihrer Verallgemeinerung nicht erwiesen ist, so fordern doch die erwähnten Thatsachen zu einer vorsichtigen Beurtheilung auf.

Fig. 29.



Spaltung des Nagelgliedes des Daumens. (Eigene Beobachtung.)

Neben der Polydactylie ist besonders die Ueberzahl der Brustdrüse und Brustwarzen bei beiden Geschlechtern (Polymastie) eine Form der Missbildung, welche zu Gunsten der Rückschlagstheorie verwerthet wird. Hier handelt es sich in der That um Bildungen, welche zuweilen durch die eigenthümliche Verbreitung der überzähligen Warzen in Form von zwei Reihen an Brust und Bauch (zuweilen noch an der Innenseite der Oberschenkel) in hohem Grade theromorph sind. Eine mechanische Erklärung für diese Anomalien ist schlechterdings nicht möglich, um so weniger, als die Brustdrüse sich relativ spät entwickelt, und zwar analog den Talgdrüsen der Haut. Es kann sich hier nur um eine spontane excessive Ausbildung von Milchdrüsen handeln, welche in ihrer Function den normalen Milchdrüsen häufig nicht nachstehen. Aehnlich verhält es sich mit dem Vorkommen von überzähligen Zähnen, besonders von Schneidezähnen, welche vielfach als Rückschlag auf das mit sechs Schneidezähnen versehene Gebiss einer hypothetischen Urform aufgefasst werden.

Es ist nicht zu leugnen, dass Fälle, wie die zuletzt erwähnten, nur in der Descendenzlehre eine befriedigende Erklärung finden, insofern, als diese allein die innige Verwandtschaft der menschlichen und thierischen Formen verständlich macht. — Verwandtsein heisst eben, eine gemeinsame Abstammung haben. Nur ist nicht ausser Acht zu lassen, dass der Ausdruck „Rückschlag“ immer den Charakter des Hypothetischen trägt, so lange das Original des Rückschlages nicht bekannt ist (cf. VIRCHOW [14]).

Wenn man daher für Formen, wie die genannten, den Ausdruck „Rückschlag“ gebrauchen will, so kann dies nicht in dem Sinne eines Rückschlages auf eine bestimmte Thierform geschehen, sondern es kann nur soviel heissen, dass im menschlichen Organismus im Rahmen des gemeinsamen Entwicklungsprincipes des Wirbelthierkörpers eine gewisse Breite der Variation besteht, welche besonders in minderwerthigen gleichartigen Theilen, Fingern, Zahnkeimen, Milchdrüsen, Aortenbögen, Wirbelkörpern, Rippen u. s. w. gelegentliche Abweichungen gestattet. Diese können dann selbstverständlich ihr normales Analogon bei anderen Wirbelthieren verschiedener Classen finden, das ist aber durchaus nicht immer der Fall.

Gegenüber der Annahme eines Rückschlages im Sinne der Descendenzlehre ist bezüglich des spontanen Auftretens gewisser Missbildungen noch eine weitere Möglichkeit in Betracht zu ziehen, die Vererbung erworbener Eigenschaften, also auch erworbener Missbildungen. Diese Frage ist in neuerer Zeit lebhaft und mit sehr widersprechendem Resultat discutirt worden. Ich habe mich bereits in der ersten Auflage dieses Werkes für die Möglichkeit einer solchen Vererbung aussprechen zu müssen geglaubt.

Als Gegenbeweis gegen die Vererbbarkeit erworbener körperlicher Defecte ist vielfach die Thatsache angeführt, dass die seit Jahrtausenden ausgeübte Beschneidung bei den Juden keinen erblichen Defect erzeugt hat. Andererseits ist

mehrfach die Behauptung aufgetaucht — und gerade in neuester Zeit sind derartige Beispiele bekannt geworden — dass Verstümmlung des Schwanzes bei jungen und selbst bei ausgewachsenen Thieren (Rind, Katze, Hund) nicht ganz selten vererbt werde, insofern als die Jungen sogar wiederholt mit kurzem oder ganz fehlendem Schwanz geboren werden. Analoge Thatsachen werden von SAMELSOHN (Mikrophthalmie nach vorhergegangener Exstirpation der Bulbi bei dem Mutterthier) mitgetheilt.

So auffällig derartige Vorkommnisse sind, so schwierig ist es in den meisten Fällen, Beobachtungsfehler mit Sicherheit auszuschliessen. Die Entscheidung der Frage, wie weit gröbere, extrauterin erworbene Defecte vererbt werden können, ist daher noch nicht möglich. Es liegt aber die Annahme nahe, dass die Vererbbarkeit körperlicher Eigenthümlichkeiten je nach der Bedeutung derselben für den Organismus, und wahrscheinlich auch je nach der Zeit ihrer Entstehung verschieden ist. Sind derartige Defecte der Anomalien schon im intrauterinen Leben, und zwar möglichst früh erworben, so dass dieselben als „Missbildungen" auftreten, so ist die Möglichkeit einer Vererbung wohl weit eher zulässig, als bei extrauterin erworbenen Schäden ähnlicher Art. In der That giebt es Fälle, welche kaum eine andere Erklärung zulassen, als die Annahme einer Vererbung solcher frühzeitig entstandener Missbildungen.

Die Exencephalie ist eine Missbildung, welche zu ihrer Entstehung mit grösster Wahrscheinlichkeit einen auf den zarten Kopf des Embryo einwirkenden Druck voraussetzt, durch welchen ein Theil des Inhalts hervorgepresst oder die Bildung des Schädeldaches direct verhindert wird, also eine Missbildung, welche durch eine mechanische Schädigung erworben wird. Diese Missbildung kommt nun aber als Raceneigenthümlichkeit bei den sogenannten polnischen oder Hollenhühnern vor, bei welchen der grösste Theil des Gehirnes in einer blasigen knöchernen Hervorwölbung am oberen Theil des Kopfes sich befindet, und zwar soll die Missbildung ursprünglich nur bei e i n e m Geschlecht, später bei beiden aufgetreten sein, die einmal erworbene Missbildung ist also vererbbar geworden. Wahrscheinlich ist auch die Spaltung der Nase und Oberkiefer bei Bullenbeissern (Doppelnasen) ursprünglich als wirkliche Missbildung aufgetreten und dann vererbt worden.

Eine ähnliche Erklärnng dürfte für eine Anzahl Missbildungen zulässig sein, welche gelegentlich zum ersten Male auftreten und dann vererbt werden, wie die Hypospadie, die Hasenscharte und andere. Jedenfalls ist die Vererbung einer erworbenen Missbildung in solchen Fällen wahrscheinlicher, als die von ALBRECHT aufgestellte Hypothese, dass die Hypospadie als Rückschlag auf eine bei niederen Wirbelthieren vorkommende Form von doppeltem Penisrudiment aufzufassen sei, eine Hypothese, für welche gar kein Anhaltspunkt vorliegt. Ich glaube, mit DARESTE annehmen zu müssen, dass gewisse, die Lebensfähigkeit nicht wesentlich beeinträchtigende Missbildungen durch das gelegentliche einmalige Auftreten bei einem Individuum sich demselben so innig aufprägen können, dass sie ebenso wie der ganze übrige Habitus auf die Nachkommenschaft übertragen werden. Ist aber einmal in einer Familie eine solche Missbildung vorhanden gewesen, so kann dieselbe, vielleicht nach Ueberspringung mehrerer Generationen, gelegentlich wieder „atavistisch", d. h. als Rückschlag auf den ersten Fall, der vielleicht längst vergessen ist, auftreten. Dahin gehört vielleicht ein Theil der oben erwähnten Fälle von plötzlichem Auftreten derselben Missbildung bei mehreren Familiengliedern einer Generation.

Aus der grossen Anzahl der autositären Missbildungen tritt e i n e Gruppe hervor, welche sowohl durch die grosse Zahl der verschiedenen Einzelheiten, als durch die gemeinsame Art und Weise der Entstehung und durch die Sicherheit, mit welcher wir diese in vielen Fällen nachweisen können, ein hervorragendes Interesse besitzt und welche daher auch hier eine besondere Besprechung erfordert, während wir in Bezug auf die übrigen Einzelmissbildungen auf die bezüglichen Special-Artikel, sowie die am Schluss folgende Uebersicht verweisen müssen. Es sind dies die

Missbildungen durch Störung der Entwicklung von Seiten des Amnion.

Die Bildung des Amnion erfolgt bereits in einem sehr frühen Stadium. Als erster Anfang derselben tritt nach KÖLLIKER (Entwicklungsgesch., pag. 186) bei Hühnerembryonen bereits gleichzeitig mit der ersten Erhebung des Kopfes die sogenannte vordere Amnionfalte auf. Diese Falte wächst rasch weiter und deckt schon am Ende des zweiten Tages als Kopfscheide den vorderen Theil des Kopfes zu. Viel langsamer bilden sich an den Seiten und am hinteren Umfange die seitlichen und hinteren Amnionfalten, welche allmälig zu der Seitenscheide und der Schwanzscheide werden. Diese Scheiden umhüllen den Embryo mehr und mehr und vereinigen sich schliesslich am Rücken in einer besonderen Naht, der Amnionnaht. Das Amnion besteht aus einer directen Fortsetzung des Hornblattes und bildet ursprünglich, da es als Falte auftritt, eine doppelte Lage; von der Basis aus, d. h. am Uebergang in die Seitenwand des Embryo, setzt sich auch das mittlere Aussenblatt auf das Amnion fort. Nach dem Schluss der Amnionnaht löst sich die äussere Lage ab, welche als sogenannte seröse Hülle das Ei umkleidet, während das Amnion nunmehr eine geschlossene Blase bildet und mit dem Embryo nur noch da in Verbindung steht, wo es in die primitive Leibeswand übergeht, also an dem späteren Nabel. Normalerweise hebt sich dann das Amnion mehr und mehr ab vom Embryo, indem sich das Amnionwasser ansammelt. Bei Säugethieren erfolgt die Bildung des Amnion wesentlich in derselben Weise.

Das Amnion kann nun auf zweierlei Weise störend auf die Entwicklung des Embryo einwirken: erstens durch abnorme Verbindungen mit der Oberfläche des letzteren und zweitens durch Raumbeengung; beides kann zusammenwirken.

Amniotische Verwachsungen. Das Zustandekommen der Verwachsungen wird dadurch begünstigt, dass die Innenfläche des Amnion derselben Anlage entstammt, wie die Oberfläche des Embryo, dem Hornblatt. Dieses bildet hier eine einfache Lage kleiner polyedrischer Epithelzellen, während die äussere dem Mesoblasten entstammende Schicht aus Bindegewebe besteht. Verklebungen der beiden einander gegenüberliegenden Epithelschichten entstehen mit Vorliebe an besonders hervorragenden Theilen des embryonalen Körpers, also am Kopfe und an den Extremitäten-Anlagen, und zwar selbstverständlich am leichtesten in den frühesten Zeiten des Embryonallebens, so lange das Amnion der Oberfläche des Embryo noch ziemlich eng anliegt und die Gewebe noch sehr zart sind. Mangelhafte Absonderung des Amnionwassers, unvollkommene Entwicklung des Amnion und dadurch bedingte Engigkeit, äusserliche Einwirkungen, durch welche die Flächen gegen einander gedrückt werden, kommen als ursächliche Momente in Betracht.

Pathologische Verbindungen zwischen dem Körper des Fötus und den Eihäuten einschliesslich der Placenta, haben bereits seit geraumer Zeit die Aufmerksamkeit auf sich gezogen. Et. Geoffroy St. Hilaire [4]) (der Aeltere) beschrieb bereits 1822 einen missgestalteten Fötus (sogenannte Hyperencephalie), bei welchem das entblösste Gehirn mit der Placenta verwachsen war; Reste ähnlicher mehr fadenförmiger Verbindungen sassen in der Umgebung des ebenfalls freiliegenden Herzens. Geoffroy erklärte diese Verwachsungen für die ausschliessliche Ursache der Missbildung, ohne jedoch bei der Erklärung derselben das Amnion als solches besonders zu berücksichtigen. Aehnliche Fälle wurden durch J. F. Meckel, Cerutti und Andere beschrieben. Rudolphi [18]) (junior) theilte (1828) drei neue Beispiele solcher Verwachsungen mit, sprach sich aber merkwürdigerweise im Gegensatz zu Geoffroy dafür aus, dass dieselben nicht die Ursache, sondern die Folge der dabei gleichzeitig vorhandenen Missbildung des Kopfes (welche er von einem hydrocephalischen Zustand ableitete) seien. Spätere Autoren, Montgomery, Simpson, Scanzoni deuteten die bandförmigen Verwachsungen als Producte entzündlicher Exsudate, welche in verhältnissmässig später Zeit des Fötallebens von den Eihäuten oder vom Uterus (Scanzoni) oder selbst von der Haut des Fötus (Simpson) abgesondert seien und sich dann organisirt haben sollten. In der That kann ja die Aehnlichkeit solcher Verwachsungen mit den entzündlichen Pseudomembranen der serösen Häute eine sehr grosse sein. Simonart [19]), nach welchem die Adhäsionen auch als Simonart'sche Bänder bezeichnet werden, sprach sich zuerst für die Entstehung derselben durch wirkliche Verwachsung zwischen Fötus und Eihäuten aus, welche er sich auf Grund ulceröser Processe entstanden dachte. Doch erst G. Braun [20, 21]) führte

die Fäden und Bänder auf Faltenbildung des Amnion selbst mit nachträglicher Verlängerung durch Dehnung zurück.

Sodann lehrte auch Panum an der Hand seiner Versuche die grosse Bedeutung der Entwicklungsstörungen des Amnion für die Entstehung der Missbildungen kennen. Er beobachtete nicht selten unter dem Einfluss von Temperaturverminderung verzögerte Entwicklung, ja selbst vollständiges Fehlen des Amnion, ferner mehr oder weniger vollständige Verwachsung desselben mit der Oberfläche des missgebildeten Embryo und andere abnorme Bildungen des Amnion. Vor Allem war es aber Dareste, welcher die Bildungsanomalien des Amnion und die dadurch bedingten Missbildungen an künstlich bebrüteten Eiern eingehend studirte. Wir verdanken Dareste die Kenntniss einer grossen Reihe wichtiger Thatsachen, welche sich hauptsächlich auf die früheren Stadien der Entwicklung beziehen, und daher um so werthvoller sind.

Andererseits lehrte die Untersuchung der thierischen und menschlichen Missbildungen in den späteren Stadien immer deutlicher die ausserordentlich grosse Bedeutung kennen, welche die Störungen von Seiten der Eihäute für die Entstehung der Missbildungen haben, so dass man heutzutage bereits einen sehr grossen Theil derselben mit mehr oder weniger grosser Sicherheit auf jene zurückführen kann.

In Betreff der Deutung des Zustandekommens der Verwachsungen herrscht noch keine vollständige Uebereinstimmung. Von einigen Seiten wird noch immer an der entzündlichen Natur der Verwachsungen festgehalten und eine Entzündung des Amnion als das primäre hingestellt. Dies ist offenbar nicht richtig, wenigstens wenn man mit dem Worte Entzündung den Begriff verbindet, welchen man von den so benannten Processen des ausgebildeten Körpers hergeleitet hat. — Die amniotischen Verwachsungen verhalten sich keineswegs wie entzündliche Adhäsionen, sondern sie bestehen aus dem, wenn auch zuweilen stark veränderten Gewebe des Amnion selbst.

Sind einmal Verklebungen eingetreten, so kann die Verbindung sehr leicht inniger werden, besonders wenn mechanische Momente, Vorsprünge der Oberfläche u. dergl. begünstigend einwirken. Es tritt eine vollständige, wenn auch häufig auf einen sehr kleinen Raum beschränkte Verschmelzung ein, so dass später die Haut und andere Theile des Fötus, welche betroffen sind, ohne Grenze in die Adhäsion übergehen. Durch allmälige Ansammlung des Fruchtwassers, fortschreitende Ausdehnung des Amnion kann endlich eine beträchtliche Verdünnung und Verlängerung der Adhärenzen eintreten, welche nichtsdestoweniger meist eine ziemlich grosse Festigkeit behalten und dadurch sehr verschiedenartige Zug- und Druckwirkungen ausüben können. In anderen Fällen ist die Verwachsung flächenhafter; verschiedene Theile des Embryo können dadurch einander genähert werden und in dauernde Verbindung treten; nicht ganz selten kommt dabei auch eine abnorme Verlöthung des Nabelstranges mit der Körperoberfläche zu Stande. Immer erhalten die dadurch hervorgebrachten Missbildungen den Charakter der zufälligen Störung, die in jedem einzelnen Falle verschieden sein kann; nichtsdestoweniger wiederholen sich auch hierbei gewisse besonders charakteristische Formen, welche demnächst etwas ausführlicher zu schildern sind.

Ueber das mikroskopische Verhalten der amniotischen Verwachsungen ist noch wenig bekannt. TESDORPF [24]) fand die Fäden aus vielfach verfilzten Bindegewebsbündeln (angeblich auch elastischen Fasern) bestehend, zwischen welchen unvollständige Reste einer Zellschicht lagen. Gefässe, welche für die entzündlichen Bindegewebsadhäsionen so charakteristisch sind, fehlen.

Hautanhänge. Verwachsungen an circumscripten Stellen können die Haut in Form kleiner, kegelförmiger Hervorragungen erheben, welche sodann nach erfolgter Durchtrennung der Verbindung als kleine Läppchen oder rundliche Anhänge der Haut zurückbleiben. Solche finden sich zuweilen mehrfach an der Kopf- und Gesichtshaut, in der Umgebung der Ohren, oder auch an anderen Stellen des Körpers, nicht selten neben anderen schwereren Deformitäten. Selten kommen kleine Hautbrücken durch Verlöthung des freien Endes mit der Oberfläche zu Stande (AHLFELD). [25])

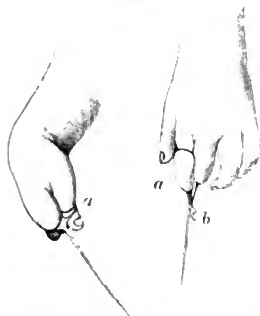
Amniotische Fäden. Zuweilen finden sich noch an ausgetragenen Früchten, häufiger an frühzeitig abgestorbenen, lange dünne Fäden, welche ihre Endpunkte an einer oder mehreren Stellen der Körperoberfläche und an der Innenfläche des Amnion, beispielsweise der Placenta, haben (daher auch *Brides placentaires* genannt). Die Fäden können im Laufe der Zeit durchreissen, so dass ihre Enden frei

im Fruchtwasser flottiren. In anderen Fällen bilden derartige Fäden ein förmliches Strickwerk zwischen den dabei stets mehr oder weniger deformirten Fingern oder Zehen, mit welchen sie in inniger Verbindung stehen. Auch Verwachsungen der Fäden mit dem Nabelstrang kommen in verschiedener Weise zur Beobachtung.

Die gewöhnlichen Folgezustände bestehen erstens in unvollkommener Ausbildung der Theile, an welchen die Fixirung der Fäden stattgefunden hat. Die Finger einer Hand können untereinander verwachsen, verkrümmt, missgestaltet und überhaupt mangelhaft gebildet werden. Zweitens kommen besonders durch längere Fäden Umschnürungen der Extremitäten zu Stande, welche zunächst die Erscheinungen der Stauung, ödematöse Schwellung u. s. w. nach sich ziehen; bei längerer Dauer und festerer Einschnürung tritt sodann Atrophie und endlich vollständige Abtrennung ein (sogenannte fötale oder spontane Amputation).

Die fötale Amputation ist eine verhältnissmässig häufige Erscheinung, welche, streng genommen, nicht zu den eigentlichen Missbildungen gehört, da sie bereits ausgebildete Theile betrifft. Früher erklärte man sich dieselbe durch Umschnürung von Seite des Nabelstranges (Förster). Meist findet man die Amputationsstümpfe vollkommen verheilt, mit einer glatten narbenähnlichen Endfläche, zuweilen kommen an den Extremitätenstümpfen kleine knopfförmige oder längliche Anhänge vor, in welchen man unschwer die Residuen noch erhaltener Fingerglieder erkennen kann, welche nach dem Schwund des Zwischengliedes noch übrig geblieben sind. In manchen Fällen sind mehrere Extremitäten zugleich amputirt, so z. B. bei einem von mir vor einiger Zeit beobachteten Neugeborenen beide Hände und beide Füsse. Zuweilen findet man neben noch vorhandenen Resten von Adhäsionen an anderen Stellen die Residuen einer stattgehabten Umschnürung, verhältnissmässig selten sind die Fäden noch in ihrer ursprünglichen Verbindung erhalten, dabei kommt gelegentlich eine eigenthümliche Dislocation der abgetrennten Extremität vor, welche entfernt von ihrem ursprünglichen Sitze an einem Faden hängend oder in Verbindung mit einer anderen Stelle des Embryo oder der Eihäute gefunden wird. Wahrscheinlich erklären sich durch einen ähnlichen Vorgang die seltenen Fälle von Anheftung grösserer Extremitäten an heterogenen Stellen des Körpers. Der Umstand, dass man fast nie ganz freiliegende abgeschnürte Theile in der Eihöhle antrifft, erklärt sich dadurch, dass die Abschnürung meistens in sehr früher Zeit erfolgt, und die noch sehr kleinen Gliedmassen einer baldigen Resorption anheimfallen. Nicht selten kommt die Spontanamputation gleichzeitig mit anderen Missbildungen vor.

Fig. 30.



Amniotische Fäden an beiden Händen eines 7—8monatl. Fötus. (Natürl. Grösse.)

Der eine Faden ist um den Daumen der rechten Hand geschlungen, die Finger sind verwachsen und verkrüppelt. Bei *a* Einschnürungsringe. — An der linken Hand fehlt das Nagelglied des 3. Fingers; das des 2. ist abgeschnürt und bildet ein kleines Anhängsel (*b*) an dem von dem 3. Finger ausgehenden Faden.

Ein von mir beobachteter charakteristischer Fall von amniotischen Fäden, von welchem die beistehende Abbildung stammt, betraf einen weiblichen Fötus von 7 bis 8 Monaten. Die Fäden, welche an beiden Händen fixirt sind, haben zur Abschnürung der Nagelglieder des 2. und 3. Fingers der linken, sowie zur Verstümmelung und Verwachsung der Finger der rechten Hand geführt. In der Mitte des linken Unterschenkels fand sich eine tiefe circuläre Schnurfurche, der unterhalb derselben befindliche Theil war ödematös geschwollen. Rechts bestand *Pes varus*. An der Placenta waren die Reste der beiden durchrissenen Fäden in einer Länge von mehreren Centimetern erhalten (Beobachtung aus Breslau aus dem Jahre 1880) (Fig. 30).

Vrolik bildet einen sehr instructiven Fall dieser Art ab, in welchem ein häutiger Faden von der Stirn nach der Placenta verläuft; um denselben ist die Nabelschnur spiralig gewunden. Zugleich besteht eine Gesichtsspalte, welche vom inneren Winkel des rechten Auges zum Mundwinkel verläuft. Es war merkwürdigerweise das dritte Kind derselben Mutter mit derselben Missbildung, und zwar von zwei verschiedenen Vätern. In zwei anderen Fällen von *Brides placentaires* war neben Selbstamputation Exencephalie vorhanden (cf. Vrolik [8]), Taf. 20, 3—5).

Abbildungen anderer derartiger Fälle siehe bei VROLIK [8]), JENSEN [24]), AHLFELD [26]), TESDORPF [25]) u. A.

Amniotische Verwachsungen am Kopf und Gesicht.

Die günstigste Gelegenheit für die Entstehung umfangreicherer amniotischer Verwachsungen bietet der Kopftheil des Embryo, denn dieser wird am frühzeitigsten von einer Amnionscheide umgeben. Dazu kommt die natürliche Krümmung des Kopfendes und die Bildung zahlreicher Vertiefungen und Vorsprünge durch die Kiemenbögen, die Mundspalte und die sie begrenzenden Fortsätze, welche die Anlage des Gesichtes bilden. Daher ist es offenbar kein Zufall, dass sich gerade an diesen Stellen amniotische Verwachsungen so häufig finden.

Die Folgen derartiger Verwachsungen können verschiedener Art sein; sie wirken störend auf die Entwicklung des Gesichtes und des Kopfes, namentlich des Gehirns. In sehr vielen Fällen finden sich beide Störungen zusammen vor.

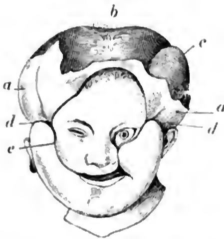
Gesichtsspalte. Denkt man sich eine Falte des Amnion in der Gegend der späteren Mundspalte fixirt, so wird bei dem allmäligen Wachsthume des Körpers und der Krümmung des Kopftheils, vielleicht auch schon durch die allmälige Zunahme des Amnionwassers ein Zug in der Richtung nach dem Rücken zu stattfinden. Die gebildete Amnionfalte vermag nicht zu folgen und schneidet tiefer und tiefer in die Theile des Gesichtes ein; frühzeitig tritt eine Verwachsung mit dieser ein, so dass die Zerrung eine dauernde wird. Als nothwendige Folgen dieses Zustandes sehen wir dann Spaltbildungen, welche sich von den Mundwinkeln aus nach der Gegend der Augenwinkel erstrecken, und sich nicht selten von hier aus weiter nach aufwärts fortsetzen. Derartige Spaltungen können mehr oder weniger tief sein, indem sie entweder nur die Haut durchtrennen oder auch die tieferen Theile, die Oberkieferfortsätze, die Zwischenkiefer, an ihrer Vereinigung mit einander hindern. Es kommt vor, dass die adhärenten Theile des Amnion einreissen und nur noch an einigen Stellen des Gesichtes wie ein Schleier fixirt bleiben; die Fixirung erfolgt nicht selten an den Augenlidern, am Bulbus, selbst in der Mitte der Cornea, wodurch selbstverständlich die Bildung des Auges schwere Störungen erleidet. Auf diese Weise können durch die Amnionverwachsungen die bizarrsten Formen hervorgebracht werden, welche jeder Gesetzmässigkeit spotten, indess auf's Deutlichste ihre Entstehung erkennen lassen (s. Fig. 31 und 32).

Im Laufe der weiteren Entwicklung können auch hier, wie bei den Spontanamputationen, Heilungsvorgänge stattfinden, indem die getrennten Theile wieder verwachsen, und die ursprünglich tief einschneidenden Spalten verstreichen, oder richtiger, vernarben.

Diese Art der Spaltbildungen wird als schräge Gesichtsspalte bezeichnet im Gegensatz zu den mehr gerade nach aufwärts verlaufenden ein- oder doppelseitigen Lippen und Gaumenspalten (sogenannte Hasenscharte). Diese gehören in der Regel zu den spontanen Missbildungen, und sind als solche zuweilen erblich (s. oben). Es scheint aber nicht immer möglich, auch die ersteren auf bestimmte vorgebildete Spalten zwischen den Theilen des embryonalen Gesichtes zurückführen zu wollen, da die Richtung der Spalte mehr oder weniger vom Zufall, allerdings auch von der Zeit ihrer Entstehung abhängt. Neben den eigentlichen schrägen Gesichtsspalten kommen auch solche in der Mittellinie des Gesichtes mit mehr oder weniger vollständiger Zerstörung der Oberlippe und der Nase vor, welche in derselben Weise entstehen wie jene, und ebenso durch Vorhandensein amniotischer Verwachsungen ausgezeichnet sind. In anderen Fällen können die Mundwinkel seitlich auseinander gezogen werden (Makrostomie).

Exencephalie. Meist beschränkt sich die Missbildung nicht auf das Gesicht, sondern sie betrifft zugleich den in diesem Stadium selbstverständlich noch häutigen, sehr weichen Schädeltheil und führt in Folge dessen die schwersten Bildungsstörungen des Gehirns mit sich. Die Verwachsung kann sich auch von

Fig. 31.



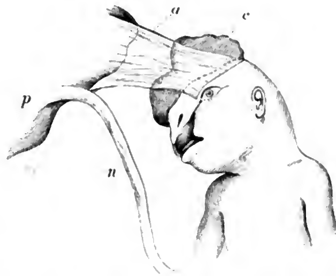
Exencephalie in Folge von Verwachsung des Kopfes mit der Kopfkappe des Amnion.

a Amnion, *b* Hirnwulst, in der Mitte mit behaarter Kopfhaut bekleidet. *c* Unbekleidete Stelle des Hirnwulstes. *d* Stelle der Eihautverwachsung an der Haut. *e* Spalt in der rechten Gesichtshälfte; links ist derselbe viel tiefer, das Auge dadurch von unten her entblösst.

$^1/_3$ der natürl. Grösse. Nach einem Präparat des pathol. Institutes in Breslau.

Derselbe Fall ist von Barkow abgebildet, neuerdings von Morian. [17])

Fig. 32.



Breite amniotische Verwachsung nahe der Placenta.

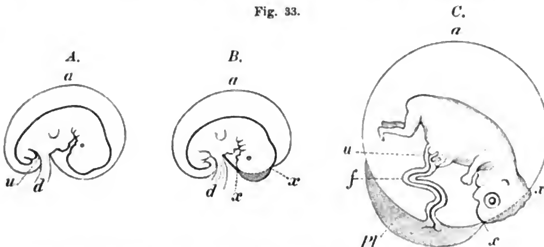
Gesichtsspalte und Exencephalie.

a Amnion, *c* Gehirnwulst, *n* Nabelstrang, *p* Placenta.

Natürl. Grösse. Nach einem Präparat des pathol. Institutes in Breslau.

vornherein auf die Schädelanlage beschränken, begünstigt durch die starke Prominenz in der Gegend des Vorder- und Mittelhirns (des späteren Grosshirns und der Vierhügelgegend). Die nachstehende schematische Abbildung mag diese Verhältnisse, ohne Rücksicht auf die Zeit der Entstehung, verdeutlichen (Fig. 33).

Fig. 33.



A—C. Schematische Darstellung der amniotischen Verwachsung am Kopftheil.

A. Normaler Embryo, etwa der 4. Woche entsprechend, etwas vergrössert. *a* Amnion, *d* Dottersack, *u* Nabelring

B. Verwachsung der Kopfkappe des Amnion mit dem Kopf im Bereiche des Vorderhirns zwischen *x* . . . *x*.

C. Derselbe Embryo in etwas vorgeschrittenem Stadium. Das Gehirn im Bereiche der Verwachsung, zu Grunde gegangen.

Die Folgen des Zustandes leiten sich sowohl von der Druckwirkung als von der Adhäsion selbst her, indem im Bereiche der letzteren die Bedeckungen des Kopfes ihre normale Entwicklung nicht erreichen können. Sie gehen ganz zu Grunde oder bilden sich nur unvollkommen aus; die Anlage des Gehirns leidet in derselben Weise; aus demselben gehen unregelmässige Wülste hervor, welche sich

auf der Schädelbasis erheben und an ihrem Ursprunge häufig noch deutliche Reste der amniotischen Verwachsungen erkennen lassen. Zuweilen bleibt ein Theil der Kopfhaut an der Oberfläche des Gehirnwulstes erhalten. In anderen Fällen hängt das Gehirn von der Schädelbasis in Form eines umfangreichen Sackes herab, dessen Wand von den mit dem Amnion verwachsenen Hirnhäuten gebildet wird.

Im Laufe der weiteren Entwicklung, vielleicht auch erst bei der Geburt kann sich der Fötus von den Eihäuten ablösen; es geschieht indess nicht ganz selten, dass die Verbindung noch erhalten bleibt, so dass man den Rand der Placenta unmittelbar an der Grenze zwischen der noch erhaltenen Kopfhaut und dem Gehirnwulst oder auch an letzterem selbst fixirt findet (Fig. 31 und 32).

Locale Bildungshemmung (Engigkeit) des Amnion und ihre Folgen.

Dieselbe kommt in erster Linie an der Kopfscheide zur Beobachtung und hat verschiedene Störungen der Kopfbildung zur Folge, welche sich demgemäss selbst als Hemmungsbildungen darstellen. Es ist eins der zahlreichen Verdienste von Dareste, die Entstehung dieser letzteren durch directe Beobachtung am Embryo nachgewiesen zu haben. Er zeigte, dass der Kopftheil an der vorderen Amnionfalte einen Widerstand findet und sich in Folge dessen gegen den Rumpf stärker krümmt als gewöhnlich; zugleich wird die normale Drehung des Embryo verzögert. Die Folge der Raumbeengung des Kopfes durch die Kopfscheide kann nun verschieden sein, je nach dem Grade derselben und je nach der Zeit, in welcher sie einwirkt. Stets aber muss die Missbildung auf ein sehr frühes Stadium zurückgeführt werden (Fig. 36).

Bereits Geoffroy St. Hilaire hat fünf verschiedene Typen derselben Familie unterschieden, welche er als Cyclocephalie bezeichnet, und welche wahrscheinlich sämmtlich auf die gleiche Ursache zurückgeführt werden können. Allen diesen Typen sind gemeinschaftlich gewisse Anomalien der Augen, der Nase und des Gesichtsschädels, ferner Anomalien des Gehirns, und zwar hauptsächlich Verwachsung der Gehirnhemisphären.

Wirkt in einem frühen Stadium ein Druck seitlich und von der Nackengegend des Embryo her auf die Anlage des Kopfes ein, so muss die Entwicklung wesentliche Modificationen erleiden. Die primitiven Augenblasen werden nach unten (ventralwärts) einander mehr und mehr genähert, oder wenn der Druck schon früher einwirkt, werden sich die normalerweise doppelten Anlagen von vornherein als eine einfache, nur schwach oder gar nicht getheilte Ausstülpung darstellen, welche dann auch nach der Abschnürung einen gemeinschaftlichen Stiel besitzt. Erfolgt der Druck in einem späteren Stadium, oder etwas weniger intensiv, so werden die bereits gebildeten Augenblasen mehr genähert, sie können miteinander theilweise verschmelzen oder ganz von einander getrennt bleiben.

Auf diese Weise würde die Verschiedenheit der Verschmelzung oder Annäherung der Augen bei den verschiedenen Uebergangsformen der Cyclopie zu erklären sein.

Analoge Veränderungen machen sich aber auch in der Entwicklung des Gehirns geltend, denn derselbe Druck, welcher auf die Augenblasen einwirkte, muss auch nothwendigerweise die Sonderung des Vorderhirns in zwei Theile hindern, und noch mehr die Trennung des Grosshirns in zwei Abtheilungen. Denn diese Trennung bedeutet doch nichts Anderes, als ein vermehrtes Wachsthum der Wand nach rechts und links, während der mittlere Theil zurückbleibt. Wird das vermehrte, seitliche Wachsthum gehindert, so entwickelt sich das Grosshirn von vornherein in Form einer einzigen Ausstülpung oder die Trennung bleibt wenigstens eine unvollkommene, ebenso wie auch die Abschnürung von dem ersten Gehirnbläschen, der Gegend des dritten Ventrikels unvollkommen bleibt. Zugleich wird durch das Vorhandensein eines einfachen Grosshirnbläschens die Entwicklung der *Falx cerebri* gehindert, und zwar hauptsächlich in dem stärker gewölbten vorderen Theile des Schädels, gegen welchen das Gehirn vom Nacken her

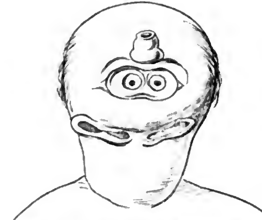
angedrängt wird. Auf diese Weise erklären sich die verschiedenen Formen von Verschmelzung der Grosshirnhemisphären, welche entweder eine Hufeisenform oder eine fast kugelige Gestalt besitzen und mehr oder weniger unvollkommen von dem Vorderhirn abgetrennt sind. Nur hat man sich die Sache nicht so vorzustellen, als wären in einem gewissen Stadium bereits zwei Hemisphären ausgebildet gewesen, welche erst später sich vereinigten. Die nothwendige Consequenz ist die spätere Nichtausbildung eines Balkens und Fornix, während die hinteren Abschnitte des Gehirns in der Regel nur geringere Abweichungen darbieten.

Fig. 34.



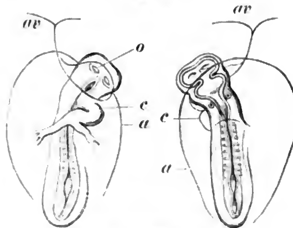
Kopf eines cyclopischen Anencephalus mit Rüsselbildung und fast vollständiger Verschmelzung der Augen, deren Corneae durch eine schmale Brücke verbunden sind.
Präparat des pathol. Instituts zu Breslau.

Fig. 35.



Kopf einer cyclopischen Missbildung.
Beide Bulbi sind verschmolzen, die Corneae aber getrennt von einander. Rüsselbildung oberhalb der Augen. Mund fehlt; beide Ohren unter der Mitte des Gesichtes zusammenstossend (S y n o t i e).
Präparat des pathol. Instituts zu Breslau.

Fig. 36.



Cyclopischer Hühnerembryo.
A Untere, *B* obere Fläche. Winkelige Beugung des Kopfes gegen den Rumpf. Die beiden Blätter des Gefässhofes *(a v)* weichen unter dem Kopf auseinander, bevor sie sich vereinigen. Die Herzschlinge *(c)* tritt an der linken Seite des Embryo hervor, was den Anfang des Situs inversus darstellt. *a* Amnion, *o* verkümmerte Anlage der Augen an der Unterfläche des sehr kleinen zusammengedrängten Kopftheils.
Nach D a r e s t e, Taf. IX, Fig. 13, 14.

Da die Verschmelzung der Grosshirnanlage bereits in einem Stadium erfolgt, in welchem die Furchen und Windungen noch nicht im entferntesten angelegt sind, so kann es auch nicht überraschen, dass an dem verschmolzenen Grosshirn später ein ganz anderes System von Furchen auftritt als das normale.

Aus denselben Ursachen erklären sich dann aber auch die übrigen Anomalien der Kopf- und Gesichtsbildung, die veränderte Schädelform und das Fehlen oder die mangelhafte Ausbildung der Siebbeinanlage, welche durch die mediane Augenblase unmöglich gemacht wird. Das Auge entwickelt sich in der Gegend der späteren Nasenwurzel; da nun aber von hier aus die spätere äussere Nase ihren Ursprung nimmt, so wird sich dieselbe nur in Form eines weichen,

mehr oder weniger freien Rüssels oberhalb der Augen erheben. Meist ist damit zugleich noch eine mangelhafte Vereinigung der Oberkieferfortsätze des ersten Kiemenbogens, abnorme Gestalt des Mundes, unter Umständen vollständiges Fehlen desselben, Annäherung der Ohrmuscheln in der Gegend des Kinnes u. s. w. vorhanden. Cyclopie kann sich auch mit Anencephalie verbinden (Fig. 34, 35).

Geringe Modificationen der Raumbeengung, sowohl der Zeit als dem Grade nach, können, wie leicht ersichtlich ist, verschiedene Formen desselben Missbildungstypus zur Folge haben.

Eine besonders interessante, aber seltener zur Beobachtung kommende ist die, welche J. Geoffroy St. Hilaire als Cebocephalie bezeichnete (Arrhinencephalie nach Kundrat). Es findet sich bei getrennten, wenn auch genäherten Augen Verwachsung der Hemisphäre des Grosshirns, Defect des Siebbeines; gleichzeitig aber eine breite, mediale Gaumen- und Lippenspalte, also Verwachsung und Spaltbildung zusammen. Offenbar sind diese beiden scheinbar so heterogenen Bildungen auf denselben Vorgang zurückzuführen. Es muss angenommen werden, dass diese Missbildung entstand zu einer Zeit, in welcher die primitiven Augenblasen bereits abgeschnürt waren, und in welcher das Grosshirn sich zu bilden anfing. Indem dasselbe nun von der Nackengegend her nach vorn und centralwärts gedrängt wurde, hinderte es die Ausbildung des Siebbeines, sowie das Hervorwachsen der medianen Anlage des Zwischenkiefers und drängte zugleich die Oberkieferfortsätze seitlich auseinander.

In ähnlicher Weise, jedoch durch einen in anderer Richtung stattfindenden Druck, muss wahrscheinlich auch jene seltene, von Welcker als Trigonocephalie bezeichnete Missbildung des Kopfes erklärt werden, welche ihren Namen von der eigenthümlichen, nach vorn zugespitzten dreikantigen Form des Schädels erhalten hat. Auch hier ist die *Sutura frontalis* stets verknöchert, die Augen zeigen in den meisten Fällen Missbildungen (besonders Mikrophthalmie); in einigen Fällen war auch Gaumenspalte vorhanden. Ueber das Verhalten des Gehirns fehlen die Angaben.

Auch die Anencephalie wird von Dareste mit Wahrscheinlichkeit als Hemmungsbildung durch Behinderung von Seiten der Kopfkappe des Amnion aufgefasst. Von Alters her ist die Entstehung dieser Missbildung auf einem embryonalen Hydrops mit nachträglichem Durchbruch und Zerstörung der Gehirnanlage, eventuell auch der des Rückenmarks zurückgeführt worden. Als Beweis werden die Beobachtungen von Hydrops des embryonalen Medullarrohres angesehen. Wahrscheinlich können indess bei den verschiedenen Formen der Anencephalie und Rhachischisis verschiedene Ursachen in Wirksamkeit treten (Fig. 37). (S. Art. *Spina bifida.*)

Dasselbe würde von der Exencephalie gelten, welche, wie wir sehen, zum Theil mit Sicherheit auf amniotische Verwachsungen, zum Theil vielleicht nur auf einfache Druckwirkung zurückzuführen ist. Auch für die Encephalocele ist letzteres das Wahrscheinlichste, doch lässt sich keineswegs für alle diese Druckwirkungen das Amnion allein verantwortlich machen (s. oben).

In ähnlicher Weise, wie die Engigkeit der Kopfkappe des Amnion verschiedene Hemmungsbildungen des Kopfes hervorruft, hat ein Widerstand seitens der Schwanzkappe nach Dareste's Beobachtungen Störungen der Entwicklung des hinteren Leibesendes zur Folge, und zwar unvollkommene Trennung (Verschmelzung) der Anlagen der hinteren Extremitäten vom Schwanzende, Verschmelzung der Extremitäten mit einander oder richtiger ein gemeinschaftliches Weiterwachsen der verschmolzenen Anlagen.

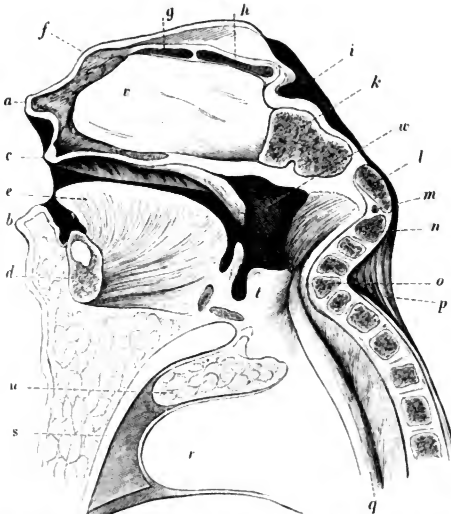
Es gehen daraus die verschiedenen als Symmelie oder Sirenenbildung bekannten Formen hervor, deren hinteres Körperende in einen einfachen zugespitzten Zapfen ausläuft, in welchem die Rudimente der Beckenorgane und der Extremitäten nachweisbar sind; oder die letzteren sind zwar in allen Abschnitten mehr oder weniger vollständig vorhanden, jedoch miteinander verschmolzen.

Allgemeine Engigkeit des Amnion.

Die Folge dieses Zustandes ist eine allseitige Compression des Embryo. Die Extremitäten werden dem Körper eng angedrückt, abgeplattet, und wenn die Engigkeit in sehr früher Zeit eintritt, kann die Entwicklung in noch höherem Grade behindert werden. Fehlerhafte Stellung der Extremitäten, Verwachsung oder mangelhafte Ausbildung der Finger und Zehen können die Folgen sein.

Auch die sogenannte Phocomelie lässt sich mit grosser Wahrscheinlichkeit auf einen solchen frühzeitig ausgeübten Druck, durch welchen die Extremitäten verhindert werden, sich in der normalen Weise zu verlängern, zurückführen. Indess lässt sich an den ausgebildeten Früchten nicht entscheiden, von welchem Theil der Umgebung ein solcher Druck ausgeübt worden ist.

Fig. 37.



Sagittalschnitt durch die Mitte des Kopfes und des oberen Theiles des Rumpfes eines Anencephalus mit totaler Rhachiochisis. Starke Einknicknng der Halswirbelsäule; die Unterkinngegend ist durch Fett ausgefüllt.
a Oberlippe, *b* Unterlippe (der Mund geöffnet), *c* Oberkiefer-Alveolarfortsatz, *d* Unterkiefer, *e* Zunge, *f* Nase, *g* Nasenbein, *h* Rudiment des Stirnbeines, *i* die freiliegende Schädelbasis, *k* die beiden verschmolzenen Keilbeinkörper, *l* das Os basilare, *m* Rudimentärer Atlas, *n* Dens epistrophei, *o* verschmolzene Wirbelkörper am Halse, *p* weiches Gewebe, *q* Oesophagus, *r* Herzbeutel, *s* Sternum, *t* Kehlkopf (etwas seitlich getroffen), *u* Thymus, *v* Nasenscheidewand, *w* Pharynx.

In diesen und anderen Fällen handelt es sich um Druckwirkungen, welche den Embryo in einem Entwicklungsstadium betroffen haben müssen, in welchem die Körperform mit den ersten Anlagen der Extremitäten und dem Nabel bereits ausgebildet gewesen sein muss, welche also nicht wohl vor der vierten Woche begonnen haben können.

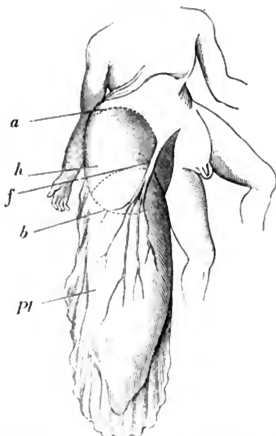
Bildungshemmung des Amnion und der Bauchwand.

Eine dritte Gruppe von Störungen, welche mit einer mangelhaften Amnionentwicklung in Verbindung stehen und sich schliesslich ebenfalls unter der Form einer abnormen Verbindung der Eihäute mit der Körperoberfläche darstellen, bezieht sich auf eine abnorme Bildung des Nabels, auf einen fehlerhaften Schluss der primitiven Bauchwand.

Auch hier muss als das Wesentliche eine Hemmungsbildung des Amnion und der damit in Verbindung stehenden Seitenwandungen des Embryo angeschuldigt werden. Die Bauchwandungen werden verhindert, sich in der normalen Weise in

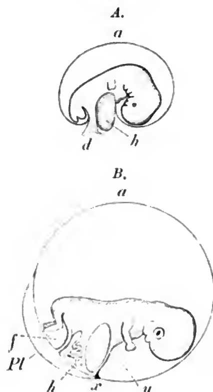
der Mitte zu vereinigen. Gleichzeitig ist aber stets mangelhafte Bildung der Hautmuskelplatte vorhanden, so dass die Bauchwand zum Theil durch eine dünne seröse Haut gebildet wird, welche als directe Fortsetzung des Amnion sich darstellt. Ein eigentlicher Nabel, sowie ein freier Nabelstrang kommt nicht zur Ausbildung. Der äusserste Grad dieser Missbildung würde beim Embryo eine bleibende flächenhafte Anlage darstellen, wie sie von PANUM und DARESTE beobachtet wurde. Letzterer hat alle Stadien dieser Missbildung, welche nach GEOFFROY als Cölosomie bezeichnet wird, am Vogelembryo erhalten. Die geringeren Grade derselben Missbildung bilden den sogenannten Nabelstrangbruch.

Fig. 38.



Eventration. (Sogenannte Verwachsung der Placenta mit der Bauchwand.)
a Rand der Bauchhaut, wo dieselbe in die durchscheinenden Eihäute übergeht. *h* Leber, *f* der sehr kurze Nabelstrang in der Bauchwand verlaufend. *b* Unterer Rand der Leber, angedeutet hinter *Pl*, Placenta.
Starke Verkrümmung der Wirbelsäule und des Thorax.
$\frac{1}{3}$ der natürl. Grösse. Nach einem Präparat des pathol. Instituts in Breslau.

Fig. 39.



A. Schematische Darstellung der unvollkommenen Abschnürung des Amnion am Nabel. Hemmungsbildung der definitiven Bauchdecken. (Sogenannte Verwachsung des Amnion und der Placenta mit den Bauchdecken.) Der Nabelring ist ausserordentlich weit, in demselben liegt die Leber; der Embryo ist gegen die Eihäute hineingezogen.
B. Derselbe Embryo in etwas vorgeschrittenem Stadium.
Der Nabelstrang nur unvollkommen ausgebildet und sehr kurz, verläuft in die Bauchwand. Der zwischen dem sehr weiten Nabel und *u* und *x* gelegene Theil der Bauchwand wird durch das Amnion gebildet. Der Embryo ist stärker gegen die Eihäute herangezogen und erleidet in Folge dessen eine Deformität des Skelets.

Normalerweise besteht ein solcher von der vierten bis zur siebenten Woche des Embryonallebens (beim Menschen), d. h. ein Theil der Dünndarmschlingen liegt ausserhalb der Bauchhöhle in einer von der Scheide des Nabelstranges (Amnion) gebildeten Hülle. War die Abschnürung des Nabels eine unvollkommene, so besteht dieser Nabelstrangbruch von Anfang an und besitzt grössere Dimensionen, indem ein mehr oder weniger umfangreicher Theil der Bauchdecken der einen oder beider Seiten die Beschaffenheit des Amnion behält. In der Regel drängt sich in den hierdurch gebildeten Sack die Leber nebst anderen Bauchorganen hinein, selbst die sämmtlichen mobilen Baucheingeweide können ausserhalb der Bauchhöhle sich befinden (sog. Eventratio, Fig. 38, 39). In diesen Fällen inserirt sich der Nabelstrang entweder auf der Höhe des Bruchsackes oder neben demselben. Ist jedoch die Bildung der Bauchdecken eine sehr unvoll-

kommene, die Abschnürung der Leibeshöhle vom Amnion also sehr mangelhaft, so kommt es gar nicht zur Bildung eines Nabelstranges; die Bauchdecken gehen allseitig in das Amnion über; die Nabelgefässe bleiben kurz und verlaufen an einer Stelle in der Wand des Sackes, welcher sich direct an der Placenta fixirt. Der ganze Zustand stellt sich in Folge dessen als eine Verwachsung der Placenta (resp. der Eihäute) mit der Bauchwand dar, obwohl es sich, streng genommen, um eine unvollkommene Trennung beider handelt. Die weiteren Folgen dieser Missbildung, welche eine Hemmungsbildung in bester Form darstellt, und in höheren Graden das Leben unmöglich macht, sind sofort einleuchtend. Vermöge der abnormen Fixirung des Embryo an den Eihäuten tritt eine scoliotische oder lordotische Krümmung der Wirbelsäule ein, an welcher sich die Thoraxwand je nach dem Umfange des Bruchsackes mehr oder weniger stark betheiligt; ja es kann zu einer vollständigen Axendrehung und Knickung des oberen und unteren Abschnittes des Rumpfes gegen einander kommen. In der Regel leidet dabei auch die Bildung des Beckens und der unteren Extremitäten, von welchen die eine zuweilen vollständig nach hinten dislocirt und gänzlich verkümmert erscheint. Nicht selten setzt sich die unvollkommene Bildung der Bauchdecken noch bis zu dem Becken hin fort, so dass Vorfall, unvollkommene Vereinigung, Spaltung der Beckenorgane sich mit dem Nabelstrangbruch vereinigt (Bauchblasengenitalspalte). In anderen Fällen kommen diese Zustände unabhängig von einander zur Ausbildung.

Eine analoge Entwicklungsstörung kann auch die Brustwandungen betreffen, wodurch ein mehr oder weniger vollständiges Freiliegen des Herzens ausserhalb des Körpers zu Stande kommt *(Ectopia cordis)*. Auch dieser Zustand kann mit der Eventration zusammen vorkommen.

In manchen Fällen finden sich bei der Eventration auch deutliche Reste von amniotischen Fäden, welche sich an den freiliegenden Brust- und Bauchorganen inseriren (siehe Abbildung bei Ahlfeld).

Gewissermassen der höchste Grad der Eventration, bei welcher eine Ausbildung des Embryo dennoch vorkommt, wird durch die höchst merkwürdige (bisher nur bei Thieren beobachtete) Form dargestellt, welche von Gurlt als *Schizosoma reflexum* bezeichnet worden ist. Dieselbe kommt dadurch zu Stande, dass die Seitenwandungen nach aufwärts gegen den Rücken umgeschlagen und hier miteinander vereinigt sind (die Verbindung muss also durch das rudimentär gebliebene Amnion dargestellt sein oder vielmehr die Hautmuskelplatte entwickelt sich gleichmässig mit dem Amnion über den Rücken des Embryo) das Ergebniss ist ein allseitig geschlossener Sack, welcher an der Innenfläche mit Haut und Haaren ausgekleidet ist; der eigentliche Körper des Thieres liegt an der unteren Wand des Sackes; von demselben hängen die Brust- und Baucheingeweide frei herab (cf. Lucae, Abhandl. der Senkenberg'schen Stiftung. Bd. III).

Die durch Störungen von Seiten des abnorm gebildeten Amnion hervorgebrachten Missbildungen sind durch die vorstehend beschriebenen Formen noch nicht erschöpft. Indess fehlt es bei vielen noch an dem bestimmten Beweis jenes ätiologischen Zusammenhanges. Keineswegs sind aber alle Hemmungsmissbildungen auf diese Ursache zurückzuführen; vielfach kommen andere Momente in Betracht, wie aus der obigen Betrachtung der Ursachen hervorgehen dürfte. Uebrigens darf nicht ausser Acht gelassen werden, dass die Bildungsstörungen des Amnion selbst wieder mit Erkrankungen der Embryonalanlage, mangelhafter Blut- und Gefässbildung, hydropischen Zuständen u. dergl. zusammenhängen, so dass es in einzelnen Fällen schwer sein kann, die Bedeutung der einzelnen Factoren für die Entstehung der Missbildungen mit Sicherheit festzustellen.

Die Doppelmissbildungen *(Monstra duplic ia)*.

Doppelmissbildungen bestehen aus zwei mehr oder weniger innig mit einander verbundenen Embryonalanlagen. Aeusserst selten kommen auch drei Anlagen mit einander in Verbindung vor *(Monstra triplicia)*.

Die beiden Anlagen können gleichmässig ausgebildet sein, und an den sich gegenüberliegenden Körperflächen mit einander in verschiedener Ausdehnung

in Verbindung stehen *(Duplicitas parallela)*, oder die Sonderung der beiden Anlagen erstreckt sich nur auf den vorderen oder hinteren Abschnitt des Körpers. während der übrige Theil einfach ist *(Duplicitas anterior* und *posterior)*. Einen besonderen Fall stellt die Vereinigung der beiden Anlagen mit ihren Kopfenden dar, wobei die beiden Körperaxen entweder eine gerade Linie, oder einen Winkel an der Verwachsungsstelle bilden. Beide Anlagen können aber auch sehr ungleichmässig entwickelt sein, indem die eine unvollständig oder ganz rudimentär bleiben. und durch nachträgliche Umwandlung die menschliche Form bis zur Unkenntlichkeit einbüssen kann.

In solchen Fällen kann es unter Umständen schwer sein, die Missbildung in ihrer wahren Bedeutung (als Doppelbildung) zu erkennen. Nothwendig ist hierzu die Auffindung solcher Theile, welche nur auf eine Verdoppelung der Körperaxen zurückgeführt werden können. Es brauchen dabei keine grossen Skeletabschnitte vorhanden zu sein, da dieselben in vielen Fällen nicht zur Ausbildung kommen. Mitunter finden sich nur einzelne Theile innerer Organe, z. B. Darmtheile, welche mit denen des anderen Individuums nicht in organischer Verbindung stehen, also nur von einem zweiten verkümmerten Individuum abgeleitet werden können.

Diejenige Frage, welche sich bei der Betrachtung der Doppelmissgeburten in erster Linie aufdrängt, ist die nach der Entstehung derselben: Handelt es sich um eine ursprünglich einfache Anlage, welche sich verdoppelt oder gespalten hat, oder um zwei ursprünglich getrennte Anlagen, welche miteinander verwachsen sind?

Diesen beiden Möglichkeiten entsprechen die beiden bisher herrschenden Theorien über die Entstehung der Doppelmissgeburten, die sogenannte Spaltungs- und die Verwachsungstheorie.

Eine dritte Möglichkeit, jedoch nur für bestimmte Fälle, ist die, dass weder eine eigentliche Spaltung, noch eine Verschmelzung zweier Anlagen stattfindet, sondern dass die Embryonalanlage von vornherein insoweit doppelt auftritt, als sie später getrennt bleibt (Bifurcation, L. GERLACH). Endlich ist noch die sogenannte Radiationstheorie RAUBER'S zu erwähnen, nach welchen die gesonderten Anlagen in radiärer Richtung auf einen gemeinsamen Fruchthof entstehen, und mit einander in Verbindung treten.

Die älteren Ansichten über diesen schwierigen und oft discutirten Gegenstand können heute nur noch von ziemlich geringem Werthe sein, da sie sich auf zu mangelhafte Kenntnisse der ersten Entwicklungsvorgänge gründeten. Die beiden erstgenannten Theorien datiren aber bereits aus früher Zeit.

C. FR. WOLFF sprach sich dahin aus, dass die für gewöhnlich als verschmolzen betrachteten Doppelmissgeburten Producte einer überschüssigen Vegetation seien (Theoria generationis §. 262). J. FR. MECKEL war derselben Ansicht. Er betrachtete die Doppelbildungen als *Monstra per excessum*, durch Ueberschuss der bildenden Kraft entstanden. Er beruft sich auf die vorkommenden Verdoppelungen einzelner Theile, z. B. der Finger, auf die stets beobachtete Thatsache, dass die Verbindung zwischen beiden Körpern nur symmetrische Theile betreffe, und auf die Unmöglichkeit, sich vorzustellen, dass zwei bereits mehr oder weniger ausgebildete Individuen mit einander verschmelzen können. Diese Auffassung der Doppelmissbildungen als *Monstra per excessum* ist denn auch lange Zeit die herrschende geblieben.

Bei der Annahme einer Verschmelzung zweier vorher getrennt gewesener Anlagen darf man nur offenbar nicht an die bereits ausgebildeten Embryonen denken; es ist aber ebenso unrichtig, die Verdoppelung der ganzen Anlage zu parallelisiren mit der Spaltung einzelner Theile, z. B. der Finger, weil diese sich nach einem ganz anderen Typus entwickeln. Bereits J. GEOFFROY ST. HILAIRE beklagt die unglückliche Vermischung von einfachen Anomalien durch excedirende Entwicklung und von Monstruositäten. „Während die ersteren immer nur einzelne Theile ein und desselben Individuums betreffen, kann jedes zusammengesetzte

Monstrum als die Vereinigung zweier oder mehrerer, gleich oder ungleich entwickelter Individuen betrachtet werden“ [7], Bd. III, pag. 6].

Zur Entscheidung der Frage, in welcher Weise die Doppelmissbildungen zu Stande kommen, giebt es zwei Wege, erstens das Studium der ausgebildeten Form, zweitens die embryologische Untersuchung.

Wenn auch die erstere sehr wichtige Anhaltspunkte liefern kann, ist doch letztere allein ausschlaggebend. Alle theoretischen Erwägungen müssen gegenüber den thatsächlichen Befunden schweigen.

Der Streit über die Spaltung und Verwachsung ist mit grosser Lebhaftigkeit geführt, ohne dass eine Einigung erzielt worden ist. Die immer zahlreicheren Beobachtungen von Doppelbildungen in sehr frühen Stadien lehren aber, dass eine einseitige Auffassung der Entstehungsweise nicht am Platze ist. Man muss sich nur von einer allzu schematischen Auffassung der dabei stattfindenden Vorgänge freimachen. Dass von einer Spaltung im eigentlichen Sinne, von einem Zerfalle der einfachen Anlage in zwei Theile, von welchen jeder wieder eine vollständige Anlage liefern soll, nicht mehr die Rede sein kann, nachdem die Differenzirung in zwei symmetrische Hälften einmal begonnen hat, das ist wohl nicht zu bezweifeln, und es fehlt auch jeder directe Beweis dafür.

Vor einem näheren Eingehen auf diese Frage sind hier zunächst *einige allgemeine Eigenschaften der Doppelmissbildungen* zu besprechen:

1. *Die beiden vereinigten Individuen sind in den meisten Fällen einander sehr ähnlich*, wenn beide zur Ausbildung gelangen. Dieselbe Aehnlichkeit kommt bekanntlich bei den aus einem Ei hervorgehenden Zwillingen vor, bei welchen sie sich ebenso, wie bei den Doppelmissgeburten selbst auf die unbedeutendsten Details erstreckt. Ausnahmen von dieser Regel kommen indess vor (s. Buhl, Zeitschr. f. Biologie, Bd. XII).

Unbeschadet der grossen Aehnlichkeit, behalten die beiden miteinander verbundenen Wesen dennoch eine gewisse selbständige Individualität, welche natürlich je nach dem Grade der Vereinigung verschieden ist. Bei allen Doppelmissbildungen, welche lange genug lebten, um eine genaue Beobachtung zu gestatten, musste man die Ueberzeugung gewinnen, dass dieselben sowohl in ihren physiologischen Functionen, als auch in ihrem psychologischen Verhalten eine gewisse Unabhängigkeit von einander bewahrten. (So z. B. die Schwestern Christie und Millie, die siamesischen Zwillinge, die böhmischen Schwestern und Andere.)

2. *Doppelmissbildungen sind stets gleichen Geschlechts.* Ausnahmen von dieser Regel scheinen nicht vorzukommen. (Auch die scheinbare Geschlechtsverschiedenheit, welche bei Doppelbildungen der Rinder zuweilen beobachtet wird, indem das eine Individuum weiblich, das andere männlich zu sein scheint, erwies sich nach den Untersuchungen von Spiegelberg als Täuschung, indem die inneren Genitalien der beiden weiblich waren, bei dem einen also nur ein Pseudo-Hermaphroditismus vorlag (cf. Hensen, Zeugung, pag. 204). Beiweitem die meisten Doppelmissbildungen sind *weiblichen* Geschlechtes.

Dasselbe gilt auch von den gleichen oder homologen Zwillingen, welche gewissermassen den einfachsten Fall der Doppelbildung darstellen.

3. *Die Verwachsung betrifft meist symmetrische Theile beider Individuen.* Dieser Umstand hat auf den ersten Blick etwas Auffälliges und man hat ihn vielfach als Einwurf gegen die Verwachsungstheorie geltend gemacht. Geoffroy St. Hilaire nahm zur Erklärung eine Attraction der gleichen Theile an, indess ist die Thatsache hierdurch nur umschrieben, nicht erklärt.

Im Allgemeinen gelten für die Verwachsung der Theile zweier Embryonalanlagen dieselben Gesetze, wie für die Verwachsungen an einem und demselben Körper (siehe oben). Dass bei der innigen Annäherung beider Theile stets die gleichartigen *Gewebe* mit einander in Verbindung treten, Epithel mit Epithel, Bindegewebe mit Bindegewebe, Knorpel mit Knorpel, ist nicht überraschend. Dieser Umstand ist aber offenbar die Hauptursache der Verschmelzung gleicher *Organe.*

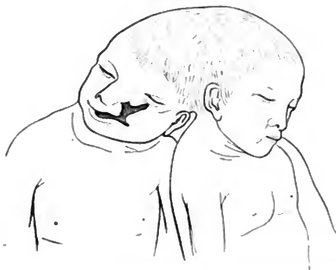
Werden die Anlagen der beiden Augen in sehr früher Zeit einander genähert, so verwächst Sclera mit Sclera, Linse mit Linse. Man muss sich dabei nur vorstellen, dass es sich nicht um fertige Organe handelt, sondern dass die Bildungsvorgänge gewissermassen gemeinschaftlich verlaufen, dass z. B. die Einstülpung der beiden Linsen nicht getrennt von einander, sondern in unmittelbarster Nähe stattfindet.

Für die Verschmelzung gleichartiger Skeletabschnitte scheint eine solche innere Nothwendigkeit nicht vorzuliegen und doch sehen wir, dass in den meisten Fällen (bei seitlicher Aneinanderlegung) Stirnbein mit Stirnbein, Scheitelbein mit Scheitelbein, Halswirbel mit Halswirbel verschmolzen sind. Indess ist auch dies offenbar nur dort der Fall, wo die anfänglichen Lageverhältnisse diese Verwachsung begünstigen. Es verschmelzen z. B. die Anlagen der einander zugekehrten Arme beim Dicephalus zu einer Zeit, in welcher dieselben einfache, rundliche Vorsprünge bilden; das Wachsthum und die weitere Differenzirung erfolgt also gemeinschaftlich und in Folge dessen vollkommen übereinstimmend.

Uebrigens ist die Verwachsung gleicher Theile keineswegs ausnahmslos, ein Umstand, der vielfach übersehen worden ist. Bei der seltenen Doppelmissbildung beispielsweise, welche durch Verwachsung der Köpfe in der Scheitelgegend entsteht, so dass die beiden Körper in einer Axe liegen, kommt eine Drehung der Körper um diese Axe vor, so dass, z. B. das Stirnbein des einen Individuums mit dem Scheitelbein des anderen verschmilzt, wie dies, z. B. an dem Exemplar der Breslauer Anatomie zu sehen ist.

Dasselbe ist bei anderen Formen der Craniopagie oder Cephalopagie der Fall, bei welcher die Körperaxen ursprünglich unter verschiedenen Winkel aneinander stossen, und die Vereinigung der Köpfe in der verschiedensten Weise zu Stande kommen kann (s. Fig. 40).

Fig. 40.



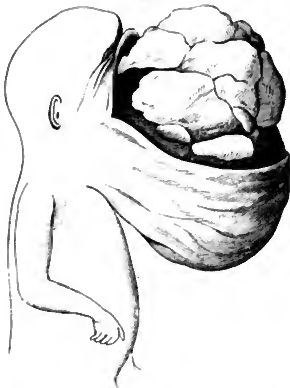
Cephalopagus mit Verwachsung der Köpfe an nicht symmetrischen Stellen; das Stirnbein des einen Kopfes steht mit dem Scheitelbein des andern in Verbindung. Schädelhöhle und Gehirn waren verschmolzen. (Nach Brakow, Dissert. de monstris duplicibus. Auf die Hälfte verkl.)

4. Die Verwachsung zweiter Anlagen bedingt stets eine gegenseitige Störung der Entwicklung. Wenn die Doppelbildung, d. h. die Entstehung einer doppelten Anlage die nothwendige Vorbedingung der Doppelmissbildung ist, so ist letztere doch nicht die nothwendige Folge der ersteren. Die Doppelbildung wird erst zur Doppelmissbildung durch die Verwachsung. Darin liegt aber mit Nothwendigkeit der Begriff der gegenseitigen Störung, der Hemmung der normalen Entwicklung, denn eine Verwachsung ohne gegenseitige Störung ist nicht denkbar. Die Störung der Entwicklung kann aber eine sehr ungleiche sein; ist sie gleichmässig, so erreichen beide Individuen den-

selben Grad der Ausbildung; sie betheiligen sich in gleicher Weise an dem gemeinschaftlichen Leben. Sie bilden die autositären Doppelmissbildungen. Eine eigenthümliche Erscheinung, welche man bei vielen Doppelmissbildungen beobachtet, ist der *Situs inversus* der Brust- und Bauchorgane, welche bei einer der beiden Früchte oder bei beiden bei seitlicher Verwachsung sich findet. Dadurch kann beispielsweise die Leber der einen mit der Leber der anderen direct in Verbindung treten. Diese auffällige Thatsache, welche vielleicht hauptsächlich zu der Annahme einer „Attraction" Anlass gegeben hat, erklärt sich aber als directe Folge der verschiedenen Lagerung der Embryonen auf dem Dotter, von welcher die Lage der Brust- und Bauchorgane abhängt. Sind nun zwei Embryonen in sehr früher Zeit seitlich mit einander in Verbindung getreten, so wird naturgemäss der eine verhindert, die normale Drehung auszuführen; es liegt in Folge dessen der eine Embryo mit der linken Seite (normal) dem Dotter auf, der andere mit der rechten. In manchen Fällen können beide die abnorme Drehung ausführen (s. Fig. 47).

Betrifft die Hemmung fast ausschliesslich das eine der beiden Individuen, während das andere nur an der Stelle der Verwachsung eine Störung der normalen Entwicklung zeigt, so entsteht eine parasitäre Doppelmissbildung, indem das eine verkümmerte Individuum als Parasit dem kräftiger entwickelten Autositen anhaftet. Durch nachträgliche Wucherung kann der Parasit an Grösse colossal zunehmen und vollkommen unkenntlich werden (Fig. 41).

Fig. 41.



Menschliche parasitäre Doppelmissgeburt. (Epignathus.)
Der Parasit haftet an der Schädelbasis des Autositen und bildet durch nachträgliche Wucherung eine colossale Geschwulst, welche aus dem sehr erweiterten Munde des Autositen hervorragt, zum Theil von der enorm ausgedehnten Unterkiefer- und Kinnhaut umgeben.
Nach einem Präparat des pathol. Institutes in Breslau. $\frac{1}{2}$ der natürl. Grösse.

5. Doppelmissgeburten sind sehr häufig noch mit anderen Missbildungen behaftet, welche nicht die directe Folge der Verwachsung beider Individuen sind. Häufig findet sich dieselbe Missbildung an beiden Individuen, z. B. Lippen- und Gaumenspalte. Bemerkenswerth ist in diesem Fall das symmetrische Auftreten der Spalte. Nicht ganz selten kommt Anencephalie vor.

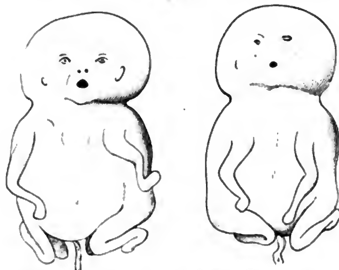
Ein Theil dieser Missbildungen erklärt sich am einfachsten durch die Raumbeengung, sowie durch die dadurch begünstigten amniotischen Verwachsungen.

Das vorurtheilslose Studium der Doppelmissbildungen lehrt, dass mindestens ein grosser Theil derselben nur durch Verwachsung zweier getrennter Anlagen erklärt werden kann, wenn auch für eine Reihe anderer die Möglichkeit einer anderen Entstehungsweise offen gehalten werden muss.

Es giebt Fälle, welche die Verwachsung so deutlich erkennen lassen, dass auch die eifrigsten Anhänger der Spaltungstheorie hier eine solche zugeben müssen, wenn sie auch der Ansicht sind, dass die beiden Anlagen ursprünglich durch Spaltung entstanden waren. Dahin gehören zunächst alle Fälle von sogenannter *Inclusio foetalis*, von Epignathie und ähnlichen parasitären Doppelbildungen, bei welcher die eine rudimentäre Anlage mehr oder weniger von dem Autositen umschlossen wird. Bei der Syncephalie, bei welcher zwei sonst vollständig ausgebildete Körper einen gemeinschaftlichen Kopf haben, lassen sich in der Regel deutlich an

dem scheinbar einfachen Kopf die Elemente der beiden Köpfe herauserkennen, welche in sehr verschiedener Weise miteinander in Verbindung stehen; meist ist eine Drehung oder sogar eine Kreuzung der Axen vorhanden. Am deutlichsten

Fig. 42.



Menschliche Doppelmissgeburt aus dem dritten Monat (Kephalo-thoracopagus, Janiceps). Natürl. Grösse. Nach einem Präparat des pathol. Instituts zu Breslau.
Beide Individuen sind mit den einander zugekehrten Bauchflächen verwachsen. Jedes der beiden unvollkommen entwickelten Gesichter (*a* und *b*) gehört also zur einen Hälfte dem einen, zur andern dem anderen Individuum an. Die Extremitäten sind gegen den Rumpf angedrückt und verkümmert. Die Finger und Zehen nicht ausgebildet, offenbar in Folge von Druck seitens der Umgebung, vielleicht durch Engigkeit des Amnion.

ist dasselbe Verhalten bei der Craniopagie, bei welcher sich die Verwachsung zuweilen auf die äusseren Weichtheile und den Schädel beschränkt, in anderen Fällen auch das Gehirn betrifft (s. oben). Auch die Doppelbildungen, bei welchen die beiden Körper mit den Bauchflächen einander zugekehrt und zuweilen im Bereich des ganzen Rumpfes und Kopfes mit einander verschmolzen sind, lassen sich nur auf eine Verwachsung zweier Anlagen zurückführen, wie aus der beistehenden Abbildung eines solchen sehr charakteristischen Falles ersichtlich ist (Fig. 42). Jedes der beiden unvollkommen entwickelten Gesichter der Doppelbildung gehört zur Hälfte dem einen, zur Hälfte dem anderen Individuum an. Es ist gar keine Möglichkeit denkbar, dass eine einfache Anlage sich in der Weise spaltet, dass zwei von einander abgewandte selbständige Rückentheile daraus hervorgehen. Auch die Fälle von Pygopagie und noch mehr die von Ischiopagie, bei welchen eine Kreuzung der beiden Körperaxen nicht selten deutlich ist, weisen auf die Verwachsung getrennter Anlagen hin.

Auf der anderen Seite ist nicht in Abrede zu stellen, dass es Doppelmissbildungen giebt, welche der Annahme einer Verwachsung zweier vollständig getrennter Embryonen Schwierigkeiten entgegensetzen.

Dies sind hauptsächlich die Fälle von *Duplicitas anterior,* bei welchen der hintere Abschnitt des Körpers, häufig der ganze Rumpf, sich wie jeder andere einfache Körper verhält. Entweder findet man die Wirbelsäule nach aufwärts, dichotomisch getheilt, und demgemäss auch die inneren Organe, oder die Verdoppelung beschränkt sich auf den Kopf, ja zuweilen sogar auf den oberen Theil desselben. Bei der Voraussetzung des ursprünglichen Vorhandenseins zweier vollständiger Anlagen müsste man annehmen, dass bei der Verwachsung die einander zugekehrten Hälften so vollständig geschwunden seien, dass ein scheinbar einfach angelegter Körper daraus hervorgegangen wäre, eine Annahme, die in einem sehr frühen Entwicklungsstadium nicht ganz unmöglich erscheint. Einfacher würden sich aber diese Formen durch eine Entstehung aus einer von vornherein theilweise doppelten, also dichotomisch getheilten Anlage erklären.

Uebrigens muss hervorgehoben werden, dass auch in letzterem Falle eine nachträgliche Verwachsung gegenüberliegender Theile angenommen werden

muss. Die beiden einander zugekehrten oberen Extremitäten eines solchen Dicephalus (tribrachius) sind häufig zu einer einfachen verschmolzen, welche noch die Elemente der beiden Anlagen, z. B. eine doppelte Hand, erkennen lassen.

Es kommen alle Uebergangsformen von Verdoppelung des Kopfes auf einem Rumpf vor (s. AHLFELD, Atlas, Taf. IX). Als Beispiel diene die nebenstehende Abbildung. Beide Köpfe sind mit einander vereinigt; das mittlere Auge lässt noch eine Andeutung von zwei verschmolzenen Augen erkennen. Ausserdem besteht Anencephalie und symmetrische Lippenspalte (Fig. 43).

Fig. 43.



Unvollständige Dicephalie (Diprosopie) mit gleichzeitiger Anencephalie und Lippenspalte. Rumpf einfach. Nach Soemmering, Missbildungen, Taf. III, auf die Hälfte verkleinert. (Das Präparat befindet sich jetzt in der Sammlung der Anatomie zu Marburg.)

Vor einiger Zeit hatte ich Gelegenheit, einen Dicephalus vom Kalbe zu untersuchen, bei welchen die vorderen Kopf- und Gesichtstheile vollständig getrennt, Schädelhöhle und Gehirn zwar vereinigt waren, aber dennoch sehr deutlich die beiden Anlagen erkennen liessen; am Gehirn fanden sich 4 unvollkommen ausgebildete Hemisphären. Von besonderem Interesse waren die einander benachbarten Augen, welche zu einem gemeinschaftlichen Bulbus mit Andeutung einer Trennung verschmolzen waren. Dieser lag aber am Boden der gemeinschaftlichen vorderen Schädelgrube, nach aussen vollständig von Knochen umschlossen. Dennoch enthielt dieser Bulbus eine rudimentäre, wenn auch deutlich erkennbare (und histologisch als solche nachgewiesene) Linse. Es musste also hier eine Verwachsung der beiden Kopfanlagen erfolgt sein, zu einer Zeit, als bereits die Einstülpung der Linse erfolgt war. Eine einfache Spaltung hätte unmöglich diese Form hervorbringen können, denn es hätte dann immer der Bulbus oberflächlich liegen müssen. Allerdings beweist der Fall noch nicht, ob die Verwachsung eine vorher dichotomisch gespaltene, oder zwei vollständig getrennte Anlagen betraf.

Wenn demnach in vielen, ja den meisten Fällen von Doppelmissbildungen aus dem morphologischen Verhalten mit Sicherheit eine Verwachsung zweier getrennter Anlagen hervorgeht, so entsteht die weitere Frage, wie diese Anlagen zuerst entstanden sind. Ist eine Spaltung eines ursprünglich einfachen Keimes anzunehmen, oder handelt es sich um zwei Anlagen, welche von vornherein aus einem Ei hervorgegangen sind. Diese Frage, welche, streng genommen, mit der Frage nach der Zeit der Entstehung der Doppelbildung zusammenhängt, lässt sich selbstverständlich nur auf embryologischem Wege lösen.

Die embryologischen Thatsachen, welche auf die Entstehung der Doppelmissbildungen Bezug haben, sind vorzugsweise an Fisch- und Vogeleiern gewonnen. Erstere eignen sich vorzüglich zu embryologischen Studien in grösserem Maassstabe, und sie sind durch das verhältnissmässig häufige Vorkommen von Doppelbildungen ausgezeichnet. Bei Vögeln sind Doppelbildungen selten, aber die Entwicklungsvorgänge sind dafür desto genauer bekannt. Bei Amphibien sind Doppelbildungen, mit gewissen Ausnahmen, noch seltener beobachtet, bei Reptilien so gut wie gar nicht. Auch bei Säugethieren dürften Doppelbildungen aus ganz frühen Stadien der Entwicklung noch nicht bekannt sein.

Zunächst muss daran festgehalten werden, dass sämmtliche Doppelbildungen aus einem Ei hervorgehen. Die alte Vorstellung, dass zwei aus verschiedenen Eiern hervorgegangene Embryonen im Uterus mit einander in

Verbindung treten können, braucht heute nicht erst widerlegt zu werden. Zwillinge aus zwei Eiern bleiben stets von einander getrennt und sind einander mehr oder weniger unähnlich. (Ein charakteristisches Beispiel einer Drillingsgeburt aus zwei Eiern theilt HENSEN mit; dieselbe bestand aus zwei Mädchen und einem Knaben, erstere waren einander zum Verwechseln ähnlich, der Knabe ganz von ihnen verschieden.)

Betrachten wir zur näheren Erläuterung alle diejenigen Fälle von Verdoppelung, welche beim Vogelei möglich sind (abgesehen von dem sogenannten Ovum in ovo, bei welchem es sich um die Aufnahme eines bereits mit Schale versehenen Eies in ein zweites handelt).

1. In einem Ei sind zwei Dotter mit je einem Fruchthof (Keimfleck) vorhanden. Die beiden Dotter besitzen ihre eigene Dotterhaut und sind entweder vollständig getrennt, oder mehr oder weniger innig mit einander verbunden. Diese Anomalie ist zurückzuführen auf eine Theilung der Eizelle in einem frühen Stadium; sie findet sich besonders häufig bei Eiern von einem und demselben Huhn, was bereits ARISTOTELES bekannt war, und zwar vererbt sich diese Eigenthümlichkeit nach PANUM's Angabe (l. c. pag. 187). Beide Keime können sich unabhängig von einander entwickeln, in der Regel geht aber einer derselben frühzeitig zu Grunde (s. Abbildungen solcher Eier bei PANUM, Tab. IX).

Für die Lehre von den Doppelmissbildungen ist dieser Fall nicht zu verwerthen. Die einzige Beobachtung von ET. GEOFFROY ST. HILAIRE, welcher eine Doppelmissgeburt auf diese Weise erklärte, ist von DARESTE [12]) (pag. 287) als sehr wahrscheinlich irrthümlich nachgewiesen worden (vergl. auch PANUM [10]), pag. 238).

2. Es ist ein Dotter vorhanden mit zwei getrennten Fruchthöfen (Keimflecken). Dieser Fall würde einer Verdoppelung des Keimbläschens im Eierstocksei gleichkommen. Durch die Befruchtung würden sich beide Keime gleichmässig entwickeln können. DARESTE bildet mehrere Dotter mit zwei Keimflecken ab (Taf I, Fig. 4, 5), auch PANUM (Taf. XII, Fig. 4). Der Letztere beobachtete die vorgeschrittene Entwicklung der beiden Anlagen, welche jede getrennt ihre *Area vasculosa* besassen. Beide traten durch letztere mit einander in innigere Verbindung, aber sie behielten dennoch eine gewisse Selbständigkeit, indem jeder Embryo ein eigenes Amnion hatte. Auch dieser Fall kann für die Entstehung der Doppelmissbildungen nur sehr geringe Bedeutung haben; augenscheinlich stellt er ein exceptionelles Vorkommen dar. Bei Vögeln könnte bei der im späteren Verlauf der Entwicklung erfolgenden Aufnahme des Dotters in die Bauchhöhle der eine Embryo mit dem andern entweder äusserlich in Verbindung treten, oder bei zurückbleibender Entwicklung mit in die Bauchhöhle des anderen hineingezogen werden.

3. Es ist nur ein Keimfleck vorhanden, auf welchem sich mehrere Embryonalanlagen entwickeln. Dies ist die Regel bei den Doppelbildungen.

Dabei sind zwei Fälle denkbar: *a)* Es bildet sich ursprünglich eine Embryonalanlage, welche sich im Laufe der Entwicklung in zwei theilt oder spaltet. Die Spaltung liefert entweder zwei vollständig getrennte Anlagen oder sie bleibt unvollständig. *b)* Es bilden sich von vornherein anstatt einer Embryonalanlage zwei oder mehrere, welche nachträglich in Verbindung treten.

Bei den Eiern mit totaler Furchung (Säugethiere, Wirbellose) sind die Vorgänge im Wesentlichen dieselben.

Das Vorhandensein von zwei Eiern in einem Follikel würde im Wesentlichen dem Vogelei mit doppeltem Dotter entsprechen. Da aber die beiden Eier im ersteren Fall getrennt in den Eileiter gelangen, und nicht von einer gemeinschaftlichen Hülle umschlossen werden, so würden sie sich bei weiterer Entwicklung ganz wie gewöhnliche einfache Eier aus zwei Follikeln verhalten, und nicht, wie H. MECKEL annahm, Anlass zu Doppelmissbildungen geben können.

Die Verdoppelung des Keimbläschens kommt beim Menschen und den Säugethieren ebenfalls vor (s. KÖLLIKER, Gewebslehre, pag. 558).

B. SCHULTZE[80]) hat, von der richtigen Erkenntniss ausgehend, dass die Entstehung der Doppelbildungen bereits eine ursprünglich doppelte Anlage voraussetze, in seiner wichtigen Arbeit aus dem Jahre 1854 bereits die Doppelmissbildungen auf diese Eigenthümlichkeit zurückzuführen gesucht, ohne freilich einen thatsächlichen Beweis dafür erbringen zu können.

Die neuere Forschung, welche über die feineren Vorgänge bei der Befruchtung so viel Licht verbreitet hat, macht es indess nicht sehr wahrscheinlich, dass aus der Befruchtung zweier getrennter Keimbläschen zwei ganz gleiche Früchte hervorgehen, also auch nicht die gewöhnlichen autositären Doppelmissbildungen. Indess ist eine unvollkommene Entwicklung eines der beiden Keimbläschen bei gleichzeitiger Entwicklung des andern nicht ganz auszuschliessen. Es wäre z. B. eine Möglichkeit, dass daraus parasitäre Formen, wie die *Inclusio foetalis,* bei welchen die eine der beiden Anlagen ganz unvollkommen bleibt, und dabei in einer ganz ungewöhnlich innigen Verbindung mit der anderen ausgebildeten Anlage steht, auf jenes Verhältniss zurückzuführen wären, analog dem oben erwähnten Vorkommen beim Vogelei.

Sieht man von dieser Möglichkeit für ganz beschränkte Fälle ab, so bleibt somit für die grosse Masse der Doppelbildungen (vielleicht für alle) die Entstehung aus e i n e m Ei mit e i n f a c h e m Keimbläschen übrig. Sind aber einmal die Anfänge der normalen einfachen Anlage erfolgt, so ist es schwer, eine Verdoppelung durch Spaltung im gewöhnlichen Sinne anzunehmen.

Bereits RAUBER hebt hervor, dass schon die Furchung des Froscheies so sehr den Eindruck der Gesetzmässigkeit macht, dass eine Zweitheilung in diesem Stadium an sich sehr unwahrscheinlich ist. Durch die wichtigen Untersuchungen von ROUX und PFLÜGER ist es mit Sicherheit erwiesen, dass durch die erste Furche beim Froschei thatsächlich bereits die Sonderung in eine rechte und linke Hälfte gegeben ist, dass also die erste Eifurche der späteren Medianebene des Körpers entspricht. Neuerdings hat ROUX sogar den hochinteressanten Nachweis geführt, dass es durch Anstechen der einen Furchungskugel gelingt, halbseitige Embryonen zu erzeugen, dabei hat sich indess die weitere interessante Thatsache herausgestellt, dass bei einer Reihe von Embryonen von der übriggebliebenen Hälfte aus eine Art Regeneration der anderen Seite zu Stande kommt. Diese Untersuchungen, welche noch nicht abgeschlossen sind, eröffnen vielleicht ganz neue Gesichtspunkte für die Lehre von den Doppelmissbildungen, wenn auch das, was für das Froschei gilt, nicht ohne weiteres auf das Säugethierei zu übertragen ist. Je weiter die Differenzirung der Anlagen vorgeschritten sind, desto weniger wahrscheinlich wird die Möglichkeit einer gleichwerthigen Spaltung, am wenigsten aber die einer Quertheilung der Embryonalanlage (REICHERT).

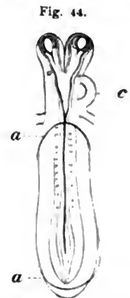
Da, wie wir wissen, die Entstehung des Primitivstreifens bei normaler Entwicklung stets von einer bestimmten Stelle der Peripherie ausgeht, so scheinen damit auch alle übrigen Theile des Fruchthofes für die weitere Entwicklung im Voraus fixirt zu sein.

Nach der R a d i a t i o n s t h e o r i e RAUBER'S sollte man sich nun den Fruchthof bei den doppelten oder dreifachen Bildungen in zwei, respective drei Sectoren zerlegt denken. In jeder dieser Abtheilungen sollte von der Peripherie her ein gleicher Vorstoss, wie bei der Bildung des einfachen Primitivstreifens (wenigstens bei Vögeln und Säugethieren) entstehen. Im Laufe des Wachsthums tritt sodann eine Annäherung der Anlagen in verschiedener Weise ein. Wenn auch diese Theorie mit den meisten Befunden bei den höheren Wirbelthieren am besten harmonirt, so ist sie, wie L. GERLACH auf Grund des Wachsthumsmodus der Embryonalanlage nachweist, nicht hinreichend, um die *Duplicitas anterior* bei jenen zu erklären.

L. GERLACH schliesst sich im wesentlichen für die Mehrzahl der Doppelmissbildungen der Annahme der Radiation mit nachträglicher Verwachsung der Anlagen an, und zwar mit der Modification, dass er bei sehr nahe aneinander

gerückten parallelen Anlagen eine sogenannte Copulation, d. h. Verschmelzung der Chordae und einfache Anlage der Rückenfurche in einen gewissen Abschnitt annimmt, woraus dann eine nach vorn und hinten doppelte Missbildung hervorgehen würde. Für die bei Vögeln und Säugethieren relativ häufig vorkommende *Duplicitas anterior* (ein Beispiel einer solchen beim Hühnchen, s. Fig. 44) ist nach GERLACH die Annahme einer Bifurcation durch ein nach vorn divergirendes Wachsthum des ursprünglich einfachen Primitivstreifens unumgänglich. Für die höheren oder geringeren Grade der vorderen Duplicität ist sowohl die Zeit der Bifurcation, als die Grösse des Divergenzwinkels massgebend. Wichtiger als die theoretische Erwägung ist selbstverständlich das Ergebniss der directen Beobachtung, durch welche in der That das Vorhandensein eines noch vorn gabelig getheilten Primitivstreifens durch L. GERLACH nachgewiesen wurde (s. unten). In neuester Zeit gelang es demselben Forscher mit Hilfe des Embryoskopes die Entstehung einer vorderen Verdopplung durch divergirendes Wachsthum eines vorher einfachen Primitivstreifens als zufälligen Befund am Hühnerei direct zu beobachten, wodurch die Thatsache der Bifurcation somit ausser Zweifel gestellt ist. (L. GERLACH, Ueber die Entstehungsweise der vorderen Verdopplung. Deutsches Archiv f. klin. Med. Bd. XLII.) — (Für die niederen Wirbelthiere würde, entsprechend dem etwas abweichenden Wachsthumsmodus der ersten Anlage, eine Entstehung der *Duplicitas posterior* durch Bifurcation anzunehmen sein.)

Fig. 44.



Junger Dicephalus mit einfachem Rumpf (Iniodymus). Die beiden Köpfe mit ihrem unteren Theile verwachsen. Vergr. 4 : 1. (Nach Dareste, Taf. XV, Fig. 5.)

Indess muss daran festgehalten werden, dass die Annahme eines divergirenden Wachsthums (Bifurcation) nicht für alle Fälle der *Duplicitas anterior* erforderlich oder erwiesen ist, wie auch L. GERLACH selbst für die Pygopagie zugiebt; die vorliegenden Beobachtungen weisen auf die Entstehung des Dicephalus.

Abgesehen von diesem speciellen Fall der vorderen Duplicität lehrt die Beobachtung von Doppelbildungen bei Vögeln in frühen Stadien, übereinstimmend mit dem oben dargestellten Verhalten der ausgebildeten Doppelmissgeburten, dass stets zwei ursprünglich getrennte Anlagen auf einem Fruchthof vorhanden waren, welche mit einander in mehr oder weniger innige Verbindung treten.

Es erübrigt, den Vorgang der Verwachsung an einigen der wichtigsten Formen vor Augen zu führen (Fig. 45—48). Die Figuren sind sämmtlich dem Werke von DARESTE entlehnt, welcher wohl über die grösste Zahl eigener Beobachtungen verfügt. Weitere Fälle ähnlicher Art sind durch C. F. WOLFF, v. BAER, PANUM, REICHERT, DÖNITZ, AHLFELD, L. GERLACH und Andere mitgetheilt.

Es findet dadurch ein grosser Theil der von B. SCHULTZE hypothetisch entworfenen schematischen Abbildungen die volle Bestätigung durch die Beobachtung.

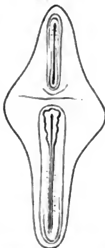
Wenn wir somit die Doppelmissbildungen mit der erwähnten Ausnahme als Resultat einer Verwachsung zweier Embryonalanlagen betrachten müssen, so ist damit die erste Entstehung von zwei Anlagen aus einem Ei noch nicht erklärt. Vieles spricht dafür, dass dieselbe auf einen abnormen Verlauf der ersten Entwicklungs-, respective der Befruchtungsvorgänge, d. h. auf die Bildung zweier Furchungscentren zurückzuführen ist, welche sich dann selbständig weiter entwickeln und zwei getrennte Primitivstreifen liefern, indess sind die Acten über diesen schwierigen Gegenstand noch nicht abgeschlossen.

Die Untersuchungen von Fol und Hertwig über die Befruchtung der Eier niederer Thiere (Seeigel) haben ergeben, dass, während zur normalen Befruchtung der Zusammentritt eines einzigen Spermatozoon mit dem Keimbläschen erforderlich ist, das Eindringen mehrerer Spermatozoen in ein Ei eine multiple Theilung, gewissermassen die Bildung mehrerer Keimcentra zur Folge hat, und man war geneigt, auf diesen Umstand die Entstehung der Doppelbildungen zurückzuführen.

Indess zeigten namentlich neuere Beobachtungen von O. und R. Hertwig, dass die zuweilen sehr zahlreichen Centra sehr bald zu Grunde gehen, und keiner weiteren Ausbildung fähig sind.

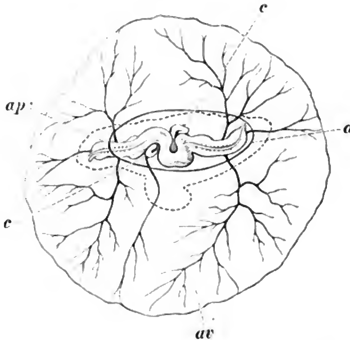
Andererseits sah Born an Eiern von *Rana esculenta*, bei welchen sonst Doppelbildungen sehr selten sind, solche nach künstlicher Befruchtung von Eiern über 14 Tage nach der normalen Laichzeit, auffallend häufig (1 : 166) auftreten, während auch die übrigen Eier sich zum grossen Theil nicht normal entwickelten. Diese Beobachtung stimmte mit den Erfahrungen Fol's an künstlich befruchteten Eiern von Seeigeln überein.

Fig. 45.



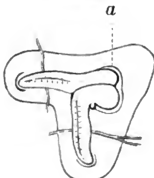
Doppelbildung vom Hühnchen, aus einem frühen Stadium. Der Fruchthof hat eine Kreuzform und ist in der Mitte durch die bereits erhobene Amnionfalte in zwei Hälften getheilt, in deren jeder sich ein Embryo entwickelt hat. Der eine ist hinter dem andern zurückgeblieben. Beide sind mit dem Kopfe gegen einander gerichtet und würden, wenn das bereits entwickelte Amnion die Verwachsung nicht hinderte, einen Anadidymus oder Craniopagus liefern. (Natürl. Grösse. Nach Dareste, Taf. XIV.)

Fig. 47.



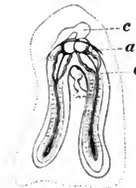
Junger Cephalopagus.
Augen unvollkommen entwickelt, pigmentfrei. Herzschlingen an beiden Embryonen rechts. Amnion mit weiter Oeffnung.
(Vergr. 3 : 1. (Nach Dareste, Taf. XV, Fig. 1.)

Fig. 46.



Doppelbildung vom Hühnchen, mit beginnender seitlicher Verwachsung des Hals- und Kopftheils, gemeinschaftlicher Kopfscheide des Amnion *(a)* (Syncephalus). (Nach Dareste, Taf. XV, Fig. 3.) Vergr. 2 : 1.

Fig. 48



Junge Doppelmissbildung mit seitlicher Verwachsung der Köpfe bei parallelen Körpern.
Zwei sehr ungleiche Herzschlingen, die mit farblosem Blut gefüllt waren.
Vergr. 3 : 1. (Nach Dareste, Taf. XV, Fig. 4.)

Von besonderem Interesse sind weitere Untersuchungen Born's über die Entstehung von Doppelbildungen bei Hechteiern, welche auch von älteren Forschern, namentlich von Lereboullet, sich als sehr geeignet für derartige Untersuchungen erwiesen hatten. Sorgfältige Beobachtungen an einem umfangreichen Material künstlich befruchteter Eier ergaben verhältnissmässig sehr zahlreiche Doppelbildungen (und zwar verschieden je nach dem Weibchen, welchem die Eier entnommen waren). Dabei ergab sich als wichtigstes Resultat, dass diejenigen Eier, welche zu Doppelbildungen werden, eine ebensolche einfache und regelmässige

erste Furche bilden, wie diejenigen, aus denen ein einfacher Embryo hervorgeht; ja, nach der Ansicht Born's läuft auch die Bildung der 2. Furche bei solchen Eiern, wie bei gewöhnlichen Eiern ab.

Dieses unbestreitbare Ergebniss der Beobachtung, welches in auffallendem Widerspruch mit früheren Annahmen zu stehen scheint, fordert eine neue Erklärung heraus, und zwar gelangt Born, gleichzeitig mit Weismann zu der Annahme, dass bei der Doppelbildung ausnahmsweise eine Theilung des Eikernes erfolge, wodurch das Ei gewissermassen in zwei gleichwerthige Elemente zerfalle. Erst jeder der beiden neuen Keime macht dann, in Verbindung mit dem männlichen Keim, dieselben Wandlungen durch, welche bei einfacher Entwicklung von vornherein stattfinden.

Durch diese allerdings noch hypothetische Auffassung würde das Vorhandensein zweier verschiedener Keimcentra auch bei scheinbar normalem Furchungsvorgang erklärt sein. Ein weiteres Eingehen auf diesen Gegenstand würde ohne eine speciellere Betrachtung der feineren Vorgänge bei der Kerntheilung unmöglich sein. Es muss in dieser Beziehung auf die einschlägigen Arbeiten verwiesen werden.

Gegenüber diesen Ergebnissen der biologischen Beobachtung sind noch die Versuche, künstliche Doppelmissbildungen hervorzurufen, zu erwähnen. Aeltere Forscher haben bereits angenommen, dass Doppelbildungen auch durch äussere Veranlassungen erzeugt werden können. Nach Valentin u. A. sollten anhaltende Erschütterungen, z. B. durch längeren Transport, ja selbst schon der Aufenthalt in fliessendem Wasser die Entstehung von Doppelbildungen in Fischeiern begünstigen. Doch war dies jedenfalls irrthümlich. Versuche an Vogelembryonen durch Verletzung, Spaltung der Anlage, Doppelbildungen hervorzurufen, hatten so wenig Erfolg, dass Dareste, der Meister der experimentellen Teratologie, diese Versuche überhaupt als aussichtlos ansah. Neuerdings hat L. Gerlach dieselben wieder angenommen, und zwar mit Hilfe eines neuen Verfahrens, indem er durch Ueberfirnissung des Eies, mit Ausnahme einer V-förmigen Figur in der Gegend des Fruchthofes, durch den auf diese Weise verschieden vertheilten Sauerstoffzutritt das Wachsthum der Anlage zu beeinflussen suchte. Abgesehen von anderen Missbildungen des Keimes erhielt Gerlach unter circa 60 Eiern einmal eine zweifellos dichotomisch getheilte Anlage, doch ist dies Resultat, so beachtenswerth es ist, doch noch zu vereinzelt, um darauf positive Schlüsse zu bauen. Es könnte sich auch hier, wie in dem obenerwähnten Fall um einen zufälligen Befund handeln.

Fassen wir die Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen zusammen, so gelangen wir zu dem Resultat, dass die grosse Mehrzahl der Doppelmissbildungen durch Verwachsung zweier vorher getrennter Anlagen entsteht, und dass diese ihrerseits mit grosser Wahrscheinlichkeit auf einen abnormen Verlauf des Befruchtungsvorganges zurückzuführen sind, indem sich von vornherein zwei gesonderte Furchungscentra bilden. Eine *Duplicitas anterior* kann bei den höheren Wirbelthieren durch divergirendes Wachsthum der Anlage nach vorn (Bifurcation) entstehen.

Uebersicht der Hauptformen der Missbildungen.

Die Systeme der Missbildungen, welche man aufzustellen versucht hat, leiden an dem Fehler der meisten Systeme, an der Künstlichkeit.

Ein System setzt eine Gliederung in Haupt- und Unterabtheilungen voraus bis hinab zu den individuellen Fällen. Das Eintheilungsprincip muss ein einheitliches sein, beispielsweise ein morphologisches oder ein ätiologisches; es werden aber hierdurch stets Dinge zusammengebracht, welche in anderer Beziehung nicht zusammengehören. Ein solches System ist daher nicht durchführbar bei organischen Veränderungen verschiedenartiger Natur, bei den Missbildungen ebenso wenig, wie bei den Krankheiten.

Die Hauptschwierigkeit, abgesehen von unserer noch mangelhaften Kenntniss der zu Grunde liegenden Störungen, ist die, dass die Einzelfälle der Missbildungen keine einfachen Formen darstellen. Die Erkenntniss, dass die Missbildungen nicht in beliebig verschiedener Weise zur Ausbildung kommen, sondern dass bis zu einem gewissen Grade stets typische Formen sich wiederholen, war ein sehr wichtiger Fortschritt. Aber die einzelnen Genera oder Arten, in welche man die-

selben eintheilte, sind doch bis zu einem gewissen Grade willkürlich begrenzt. Als Folge einer und derselben Störung treten Missbildungen zusammen auf, welche einander morphologisch ganz entgegengesetzt sind, z. B. Spaltung und Verwachsung.

Die gebräuchliche Eintheilung der Missbildungen beruht überdies, bewusst oder unbewusst, auf der alten Anschauung, dass den Missbildungen eine Abirrung des Bildungstriebes, also entweder ein Ueberschuss von bildender Kraft oder ein Mangel zu Grunde liegt. Darauf basiren die *Monstra per excessum* oder *Monstra abundantia* und die *Monstra per defectum*. Die nicht unter diese beiden Rubriken passenden Formen musste man als Abweichungen der Lage und Form, *Monstra per fabricam alienam* unterscheiden, von welchen man den Hermaphroditismus als besonderen Fall zu trennen pflegte.

Diese Eintheilung, welche auch von FÖRSTER in wenig modificirter Form seinem viel verbreiteten, ausgezeichneten Werke zu Grunde gelegt wurde, entspricht indess dem wissenschaftlichen Bedürfniss nicht mehr; schon die Auffassung der Doppelmissbildungen als Missbildungen per excessum ist nicht haltbar. Die letzteren müssen auf eine kleine Gruppe von Missbildungen beschränkt werden, welche in der That durch ein excedirendes Wachsthum bedingt sind.

GEOFFROY ST. HILAIRE hat in seiner Teratologie den Versuch gemacht, ein vollständiges System der Missbildungen aufzustellen, welches er in Classen, Ordnungen, Tribus, Familien und Gattungen zerfallen liess, aber auch dieses System ist nicht frei von den oben erwähnten Mängeln. Ueberdies hat sich die von jenem Autor eingeführte, etwas schwer verständliche Nomenclatur in Deutschland wenigstens, nicht recht einzubürgern vermocht.

Nichtsdestoweniger ist aber die Wichtigkeit des durch GEOFFROY ST. HILAIRE angebahnten Fortschrittes für die Lehre von den Missbildungen so gross, dass wir sein System, in den Hauptzügen wenigstens, hier darlegen zu müssen glauben.

Geoffroy St. Hilaire theilte zunächst sämmtliche (angeborene) Anomalien in einfache und complicirte; die einfachen umfassten die Varietäten und die leichteren Bildungsfehler; er bezeichnete sie daher als Hemiterien (ἡμι-τέρας, Halbmissbildung); die complicirten zerfielen in die Lageveränderungen, Hermaphroditismen und die eigentlichen Monstrositäten.

Es ergaben sich also folgende vier Classen:

Anomalien	einfache	I. Hemiterien,
	complicirte	II. Heterotaxien,
		III. Hermaphroditismen.
		IV. Monstrositäten.

Die erste Abtheilung zerfällt in fünf Classen:

Classe I. Anomalien der Grösse und des Umfanges. Zwergwuchs, Riesenwuchs, Kleinheit und Vergrösserung einzelner Theile.

Classe II. Anomalien der Form. Missgestaltung des Kopfes, des Magens etc.

Classe III. Anomalien der Structur: *a)* der Farbe, Vermehrung oder Verminderung; *b)* der Structur im eigentlichen Sinne; mangelhafte oder abnorme Verknöcherung etc.

Classe IV. Anomalien der Anordnung: *a)* Lageveränderung, abnorme Lage des Herzens oder einzelner Eingeweide, Klumpfuss, Rückgratsverkrümmung etc.; *b)* fehlerhafte Verbindungen, Gefässanomalien, abnorme Einmündung von Canälen, z. B. der Scheide in das Rectum, Cloakenbildung etc.; *c)* abnorme Continuität, Atresien von Canälen, Verwachsung der Nieren, der Finger etc.; *d)* abnorme Scheidewände, z. B. der Vagina; *e)* abnorme Trennung, Perforationen, z. B. des Herzseptum, Spaltung, z. B. der Lippe.

Classe V. Anomalien der Zahl und der Existenz: *a)* Verminderung der Zahl, Fehlen von Muskeln, von einzelnen Wirbeln, des Uterus, der Blase etc.; *b)* Vermehrung der Zahl, z. B. der Finger, der Brustwarzen, des Uterus etc.

Die zweite Abtheilung, Heterotaxie, umfasst lediglich die Umkehrung der normalen Lagerung der Organe des Körpers, die *Inversio viscerum*.

Die dritte Abtheilung begreift den Hermaphroditismus, die Vereinigung derjenigen organischen Eigenthümlichkeiten an einem Individuum, welche normalerweise den beiden Geschlechtern getrennt zukommen.

Die vierte Abtheilung umfasst die eigentlichen Monstra und zerfällt in zwei Hauptclassen: die einfachen und die zusammengesetzten Monstra, welche ihrerseits wieder eine grosse Anzahl von Unterabtheilungen besitzen.

Classe I. Einfache Monstra. Definition: Monstra sind sehr schwere, fehlerhafte äusserlich hervortretende und angeborene Abweichungen vom Art-Typus.

Ordn. I. Autositen, Monstra, welche durch die Thätigkeit der eigenen Organe leben und sich ernähren können. Alle können mehr oder weniger lange Zeit ausserhalb des mütterlichen Organismus existiren, manche sind vollständig lebensfähig. Die Monstrosität betrifft nur eine oder mehrere Gegenden des Körpers, während die übrigen Theile normal sind. Sie besitzen stets einen vollkommenen Circulationsapparat, besonders ein Herz, Lungen, Verdauungsorgane und wenigstens einen Theil des Kopfes.

Die Autositen zerfallen in 4 Tribus mit 8 Familien:

I. Fam. 1. Ectromelen, schwere Verkümmerung der Extremitäten (Phocomele, Hemimele, Ectromele). Fam. 2. Symmelen, Verwachsung der Extremitäten (Symmele, Uromele, Sirenomele).

II. Fam. 3. Coelosomen, mehr oder weniger ausgedehnte Eventration (Aspalosoma, Schistosoma, Pleurosoma etc.).

III. Fam. 4. Exencephalen, mehr oder weniger grosser Defect des Schädeldaches, mit oder ohne *Spina bifida* (Nosencephale, Proencephale, Iniencephale etc.). Fam. 5. Pseudencephalen, höchster Grad des Schädeldefectes mit Rückenspalte (Nosencephale, Thlipsencephale, Pseudencephale). Fam. 6. Anencephalen, vollständiger Defect des Gehirns mit mehr oder weniger grossem Defect des Rückenmarks (Derencephale, Anencephale).

IV. Fam. 7. Cyclocephalen, Verwachsung der Hemisphären des Gehirns, mehr oder weniger vollkommene Verwachsung der Augen, fehlende oder vorhandene Rüsselbildung (Ethmocephale, Cebocephale, Rhinocephale, Cyclocephale, Stomocephale). Fam. 8. Otocephalen, ähnlich den vorigen, aber mit Verwachsung der Ohren u. s. w (Sphenocephale, Edocephale etc.).

Ordn. II. Omphalositen. Sie leben nur unvollkommen, passiv, so lange sie in Verbindung mit dem mütterlichen Organismus stehen. Sie entbehren einer grösseren Zahl von Organen, die noch vorhandenen sind unvollkommen, oder selbst nur angedeutet: ihre äussere Form ist sehr mangelhaft, meist unsymmetrisch. Sie zerfallen in 2 Tribus mit 3 Familien:

I. Fam. 1. Paracephalen, Kopf mehr oder weniger erhalten, aber unvollkommen, Gehirn fehlt (Paracephale, Omacephale, Hemiacephale). Fam. 2. Acephalen, der Kopf fehlt ganz, der übrige Körper mehr oder weniger missgebildet (Acephale, Paracephale, Mylacephale).

II. Fam. 3. Aniden, der ganze Körper bildet eine formlose Masse.

Ordn. III. Parasiten. Die unvollkommensten Monstrositäten, welche ganz unregelmässig zusammengesetzt sind, hauptsächlich aus Knochen, Zähnen, Haaren, Fett bestehen und keinen Nabelstrang besitzen. Sie sind direct den Zeugungstheilen der Mutter eingepflanzt.

Einzige Familie: Zoomylen (Molen oder Dermoide, Teratome der Neueren).

Classe II. Zusammengesetzte Monstra. Monstra, in welcher die entweder vollständigen oder unvollständigen Elemente zweier oder mehrerer Individuen vereinigt sind.

A. Doppelmonstra. Ord. I. Autositäre Doppelmonstra. Sie sind aus zwei Individuen zusammengesetzt, welche denselben Entwicklungsgrad besitzen und gleich viel zu dem gemeinsamen Leben beitragen, ein jedes analog einem Autositen. Die Vereinigung findet in verschiedener Art statt, indem ein mehr oder weniger grosser Theil der beiden Individuen gemeinschaftlich (einfach) ist.

Diese Ordnung zerfällt in 3 Tribus mit 6 Familien:

I. Fam. 1. Eusomphalen, jedes Individium besitzt einen besonderen Nabel (Pygopagus, Metopagus, Cephalopagus). Fam. 2. Monomphalen, beide besitzen einen gemeinschaftlichen Nabel (Ischiopagus, Xiphopagus, Sternopagus, Ectopagus, Hemipagus).

II. Fam. 3. Syncephalen, unvollständige Verwachsung der Köpfe und des Rumpfes (Janiceps, Iniops, Synotus). Fam. 4. Monocephalen, vollständige Verschmelzung der Köpfe, mehr oder weniger weitgehende Verwachsung des Rumpfes (Deradelphus, Thoradelphus, Ileadelphus Synadelphus).

III. Fam. 5. Sysomen, mehr oder weniger weitgehende Verwachsung des Rumpfes bei getrennten Köpfen (Psodymus, Xiphodymus, Derodymus) Fam. 6 Monosomen, einfacher Körper mit mehr oder weniger doppeltem Kopfe (Atlodymus, Iniodymus, Opodymus).

Ordn. II. Parasitäre Doppelmonstra. Sie bestehen aus zwei sehr ungleichen, einander sehr unähnlichen Individuen, von welchen das eine vollständig oder fast vollständig (Autosit) ist, während das andere viel kleiner, unvollkommen und unfähig, selbstandig zu leben ist (Omphalosit oder Parasit).

Sie zerfallen in 3 Tribus mit 5 Familien:

I. Fam. 1. Heterotypen, ein sehr unvollkommenes, kleines Individuum, mit oder ohne Kopf an der Vorderfläche des Autositen fixirt (Heteropagus, Heteradelphus, Heterodymus etc.). Fam. 2. Heteralien, ein Kopf am Scheitel des Autositen fixirt (Epiconus).

II. Fam. 3. Polygnathen, der Parasit ist an den Kiefern des Autositen fixirt (Epignathus, Hypognathus, Paragnathus). Fam. 4. Polymelen, der Parasit ist durch eine überzählige Extremität repräsentirt, welche an einem Theile des Autositen fixirt ist (Pygomelus, Gastromelus, Notomelus, Cephalomelus, Melomelus).

III. Fam. 5 Endocymen, der Parasit ist im Körper des Autositen eingeschlossen (Dermocyme, Endocyme).

B. Dreifache Monstra. (Sie sind sehr selten und werden in derselben Weise eingetheilt, wie die Doppelmonstra).

Eine Eintheilung der Missbildungen, welche den im Vorstehenden entwickelten Gesichtspunkten Rechnung trägt, könnte nur eine genetisch-ätiologische sein, denn die Missbildungen sind eben Producte von Störungen der normalen Entwicklung. Morphologische Eigenthümlichkeiten, Spaltung, Verwachsung etc. können nur eine untergeordnete Rolle spielen. Da aber gerade die Entstehungsweise der Missbildungen das noch vielfach unbekannte ist, so lässt auch dieses Princip für die Einzelfälle im Stich. Es erscheint daher am zweckmässigsten, diese lediglich nach den Körpertheilen zu ordnen, welche von der Störung betroffen werden.

Als Hauptabtheilung ergeben sich zunächst die Missbildungen an einem Individuum und die Doppelmissbildungen.

Das Wesen der meisten einfachen Missbildungen beruht auf einer Störung oder Hemmung der normalen Entwicklung, sei diese nun durch mechanische oder andere Ursachen bedingt. Wenn auch die Bildungshemmung nicht immer allein in Betracht kommt, sie bleibt ja doch das wesentlich bestimmende Moment. Die Hemmungsbildungen stellen somit die grösste und wichtigste Gruppe der einfachen Missbildungen dar.

Es bleibt aber noch eine ziemlich grosse Anzahl von Missbildungen übrig, welche nicht zu diesen gerechnet werden können; das sind zunächst diejenigen, bei welchen es sich um ein excedirendes Wachsthum, sowohl der Zahl der Theile, als der Grösse oder der Zeit nach handelt.

Eine besondere Kategorie bilden ferner die Veränderungen der Lage, welche einer eigenartigen Störung ihre Entstehung verdanken.

Sodann müssen (vorläufig) diejenigen Missbildungen gesondert werden, welche in einer Entwicklung männlicher oder weiblicher Geschlechtsorgane an einem und demselben Individuum bestehen, also der wahre Hermaphroditismus. Wahrscheinlich werden sich die beiden Classen bei näherer Kenntniss ihrer Entstehungsweise den Hemmungsbildungen anreihen lassen.

Es bleibt schliesslich noch eine grosse Zahl von angeborenen Anomalien übrig, welche nach der oben gegebenen Definition nicht zu den Missbildungen im eigentlichen Sinne gerechnet werden können. Dahin gehören die Anomalien der Behaarung, der Pigmentirung, Anomalien der Gefässverzweigung, der Musculatur etc., welche meist nur geringfügige Abweichungen von der Norm darstellen und welche wir daher hier unberücksichtigt lassen.

Es ergeben sich daraus folgende Hauptabtheilungen der Missbildungen.

A. Missbildungen an einem Individuum (Autositäre M.).
- I. Hemmungsmissbildungen.
- II. Missbildungen durch excedirendes Wachsthum.
- III. Missbildungen durch Veränderung der Lage.
- IV. Missbildungen durch Vermischung der Geschlechtscharaktere.

B. Doppelmissbildungen (und Drillingsmissbildungen).

A. Autositäre Missbildungen.

I. Hemmungsmissbildungen.

1. Missbildungen (Hemmungsbildungen), welche den ganzen Körper oder die Hauptheile eines Individuums betreffen.

Acardie. Missbildungen des ganzen Rumpfes, mit mehr oder weniger starker Betheiligung des Kopfes und der Extremitäten. Stets ist vollständiger Defect des Herzens vorhanden, von welchem wahrscheinlich die Hemmung der übrigen Entwicklung abhängt. Ein Acardius (fälschlich „Acardiacus") findet sich stets nur gemeinschaftlich mit einer zweiten normal entwickelten Frucht in demselben Chorion. Es handelt sich also stets um eine Doppelbildung, doch eigentlich nicht um eine Doppel*miss*bildung, als welche man den Acardius mit seinem normalen Begleiter nicht selten auffasst. Es besteht allerdings eine organische Verbindung zwischen beiden, insofern als die Circulation des Acardius von dem normalen Begleiter mit übernommen wird. In der Regel geht ein Ast der Nabelarterien des

letzteren von der Placenta aus in den Körper des Acardius, und eine Nabelvene führt von diesem zurück in die Nabelvene der normalen Frucht. Es ist also eine Umkehr der Circulation in dem Körper des Acardius vorhanden. Die von CLAUDIUS versuchte Erklärung dieser Missbildung, nach welcher das bereits gebildete Herz in Folge der Umkehr des Kreislaufes durch Thrombose und mangelhaften Blutzufluss durch die Coronariae wieder zu Grunde gehen soll, verlegt die Entstehung der Missbildung in eine viel zu späte Zeit. AHLFELD betrachtet den Acardius als Allantois- oder Placentarparasiten des normalen Fötus, indem er ein secundäres Hineinwachsen der einen in die bereits gebildete zweite Allantois annimmt, worauf dann eine Communication der beiden Gefässsysteme und ein Ueberwiegen der stärkeren die Folge ist.

Die Acardii sind stets sehr unförmlich und lassen nur ganz unvollkommen die menschliche Gestalt erkennen. Abgesehen von der mangelhaften Ausbildung der Hauptttheile findet sich eine Hypertrophie des Unterhautgewebes (vielleicht in Folge der venösen Stauung, nach FÖRSTER), wodurch die Entstellung noch vermehrt wird. Der höchste Grad dieser Missbildung wird schliesslich nur durch einen runden Klumpen dargestellt, welcher dem unvollkommen entwickelten Kopfe entspricht *(Acormus)*.

Acephalus (monobrachius, dibrachius, dipus, monopus, sympus, paracephalus).

Amorphus (Anideus, Mylacephalus), Acormus.

Mikrosomie (Nanosomia, Zwergbildung), abnorme Kleinheit aller Theile des Körpers, welche, allem Anscheine nach, in der ersten Anlage begründet oder wenigstens auf sehr frühe Zeit zurückzuführen ist. Der angeborene Zwergwuchs ist wohl zu unterscheiden von dem erworbenen Zwergwuchs durch Rachitis. Auch der als fötale Rachitis bezeichnete Zustand gehört nicht hierher; derselbe ist eine Entwicklungskrankheit des Knochensystems.

2. Hemmungsbildungen am Kopftheil.

A. Schädel und Gehirn betreffend.

Mikrocephalie. Allgemeines Zurückbleiben des Schädel- und Gehirnwachsthums. Das Gesicht ist in der Regel gut entwickelt. Der knöcherne Schädel und das Gehirn ist abnorm klein, die Stirn flach. Das Gehirn zeigt die wesentlichsten Theile, die Hauptfurchen und Windungen mehr oder weniger vollständig ausgebildet; die letzteren sind aber stets vereinfacht. Die Bildungsstörung betrifft stets vorwiegend das Grosshirn.

Es ist vielfach die Frage aufgeworfen, ob die Hemmungsbildung des Gehirns das Wesentliche sei oder diejenige des Schädels. Diejenigen, welche das letztere annahmen, gründeten ihre Ansicht auf das Vorhandensein einer frühzeitigen Synostose der Nähte, diese ist aber keineswegs primär vorhanden, kann also auch nicht die Ursache der Mikrencephalie sein. Anders zu beurtheilen ist die endemisch vorkommende Difformität des Schädels, welche im Verein mit anderen Anomalien den Cretinismus darstellt, und nicht zu den eigentlichen Missbildungen gehört.

Die Ansicht K. VOGT'S, dass es sich bei der Mikrocephalie um eine Rückschlagsbildung handle, ist bereits als irrthümlich bezeichnet. Aber auch ein spontanes Stehenbleiben in der Entwicklung aus unbekannten Ursachen anzunehmen, ist wenig befriedigend. Wahrscheinlich liegen auch hier mechanische Momente von Seiten der Umgebung zu Grunde, welche aber in der Regel erst nach dem dritten Monat zur Wirkung kommen.

B. Hemmungsbildung an Kopf und Gesicht mit vorwiegender Verwachsung.

Cyclencephalie, Cyclopie. In der am meisten ausgebildeten Form ist nur ein in der Mitte des Gesichtes gelegenes Auge, in einer einfachen Orbita vorhanden, die Nase fehlt, an Stelle derselben findet sich ein fleischiger

Rüssel oberhalb des Auges. Der Schädel ist abnorm klein; das Gehirn zeigt ein normal entwickeltes Mittel- und Hinterhirn, aber ein einfaches Grosshirn (s. oben) (Fig. 34, 35).

Es sind zahlreiche Uebergangsformen vorhanden, bei welchen constant Einfachheit des Grosshirns vorhanden ist (s. oben). Man kann daher diese Missbildungen unter dem Namen der Cyclencephalien (Cyclocephalie, GEOFFROY ST. HILAIRE) zusammenfassen.

Dasselbe Moment, welches die Einfachheit des Grosshirns bedingt, kann zur Spaltbildung im Bereiche des Gesichtes führen. War es bereits zur Bildung zweier Augenblasen gekommen, als die Hemmung in Wirksamkeit trat, so kann der untere Theil des Gesichtes in der Mittellinie gewissermassen auseinandergedrängt werden; es entsteht ein Gaumen- und Kieferspalt mit Defect des Zwischenkiefers. Die Zeit der Entstehung dieser Missbildung ist also wahrscheinlich etwas später als die der Cyclopie (sog. Arrhinencephalie KUNDRAT'S). Hieran schliessen sich Bildungsstörungen des Gesichts mit vorwiegender Verwachsung, z. B. der Lippen, der Ohren bei Defect des Unterkiefers, doch stellen diese meist Theilerscheinungen anderer Missbildungen dar.

C. Hemmungsbildungen am Kopf mit vorwiegender Defectbildung.

Cranioschisis (Anencephalie, Acranie, Hemicephalie). Defect des ganzen knöchernen Schädeldaches mit mehr oder weniger vollständigem Defect des Gehirns; stets ist derselbe mit Adermie verbunden.

Bei der ausgebildeten Acranie fehlen die sämmtlichen Deckknochen des Schädels, welche den Bogentheilen der Wirbel entsprechen, als das Stirnbein bis auf die *Pars orbitalis,* die Scheitelbeine, die Schuppe des Schläfenbeins und des Hinterhauptbeins. In Folge dessen liegt die Basis des Schädels frei vor, nur von einer weichen, rothen, gefässreichen Membran bekleidet, welche sich von den Rändern scharf gegen die Reste der behaarten Kopfhaut absetzt. In vielen Fällen erhebt sich die weiche Masse an der Schädelbasis in Form eines polsterartigen Wulstes, welcher ein Rudiment des Gehirns und seiner Häute darstellt (s. Fig 37).

Entweder beschränkt sich der Defect auf den Kopftheil, oder, was noch häufiger der Fall ist, er erstreckt sich mehr oder weniger weit nach abwärts auf den Rücken.

Die Entstehung der Missbildung wird von den Einen auf einen primären Hydrops des Medullarrohres, von Anderen auf mechanische Momente zurückgeführt.

Als deutlicher Ausdruck eines nach hinten wirkenden Zuges, welcher augenscheinlich mit der Entstehungsart der Missbildung in Zusammenhang steht, findet sich eine starke lordotische Krümmung der Halswirbelsäule mit mehrfacher Verwachsung der Wirbelkörper unter einander. Hierdurch ist die sehr abweichende Gestalt des Rumpfes und Halses bedingt, durch welche derartige Missbildungen etwas Froschartiges erhalten, was durch das starke Hervortreten der Augen (in Folge des Defectes des Stirnbeins) noch vermehrt wird. Zuweilen findet die lordotische Einknickung der Wirbelsäule auch im unteren Theile statt. Als eine weitere, aber seltenere Folge derselben mechanischen Einwirkung ist die Spaltung der Wirbelkörper mit herniöser Vorstülpung verschiedener Organe durch den Spalt zu erwähnen.

Acranie mit *Exencephalie.* Ein grösserer Theil des mangelhaft entwickelten Gehirns, welcher zuweilen noch die Andeutung der beiden Hemisphären erkennen lässt, erhebt sich auf der Schädelbasis. Einzelne Theile sind stark gewuchert, so dass zuweilen eine turbanartige Form entsteht. Die Hauptmasse ist von einer weichen, feuchten Membran überzogen, einzelne Theile dazwischen von behaarter Kopfhaut.

Als Ursache muss eine Verwachsung des Amnion mit dem Embryo zu einer Zeit, in welcher bereits das Gehirn seine Ausbildung zum Theile erlangt hatte, bezeichnet werden (cf. Fig. 31 und 32) (s. oben).

Hemicranie mit *Exencephalie.* Die Hemmung beschränkt sich auf einen Theil des Schädeldaches, beispielsweise auf den hinteren Abschnitt desselben, während der vordere zur Ausbildung gekommen ist. Dieser Theil der Deckknochen, also hauptsächlich das Stirnbein, ist auf die Schädelbasis herabgedrückt. Das nach hinten oder nach der Basis verdrängte Gehirn verhindert die normale Ausbildung der Hinterhauptschuppe, der Scheitelbeine, oder verursacht Spaltung der Wirbelbögen und selbst des Körpers. Es bildet in der Regel einen mehr oder weniger umfangreichen sackförmigen Anhang am Hinterhaupt und Nacken.

Encephalocele. Der Defect betrifft nur circumscripte Stellen der Schädelkapsel, durch welche ein Theil des Inhaltes (Hirn, Hirnhäute) nach aussen hervortritt. Es finden sich zahlreiche Uebergangsstufen von dieser Form zur vorhergehenden; in den höheren Graden ist der ausgestülpte Sack von Haut entblösst, in anderen Fällen überhäutet. Der Hauptsitz des Hirnbruches ist das Hinterhaupt gelegentlich das Stirnbein, auch die Seitenwand, in seltenen Fällen die Basis.

Je nachdem der vorgetretene Gehirntheil durch Flüssigkeit ausgedehnt oder nur noch durch die mit Flüssigkeit gefüllten Hirnhäute gebildet ist, unterscheidet man eine Hydrencephalocele, Meningocele, Hydromeningocele. Auch diese Missbildung deutet mit grösster Wahrscheinlichkeit auf eine mechanische Entstehungsursache (Druck, Trauma), wodurch ein Theil des Schädelinhaltes hervorgepresst wird. Die Anschauung, dass der Defect der Schädelknochen das Primäre ist (ACKERMANN), würde die Entstehung der Missbildung auf eine viel zu späte Zeit verlegen und ausserdem den Defect selbst unerklärt lassen.

Hydrencephalie, Ansammlung von Flüssigkeit in dem vorderen Theile des Medullarrohres, welche Defectbildung des Schädeldaches zur Folge hat, kann vorkommen, indess ist die Bedeutung desselben für die Entstehung der Acranie und Hemicephalie wahrscheinlich vielfach überschätzt worden. Tritt die Wasseransammlung in einem späteren Stadium ein, in welchem die Schädelkapsel bereits ausgebildet ist so kann allgemeine Vergrösserung des Gehirns und Schädels bis zu vollständiger Zerstörung des ersteren daraus hervorgehen. Partielle Ansammlungen von Flüssigkeit, welche mehr oder weniger umfangreiche Defecte des Gehirns zur Folge haben und meist mit Mikrocephalie verbunden sind, kommen ebenfalls vor (Hydromikrencephalie, Porencephalie), die Entstehung derselben ist noch nicht hinreichend klar.

D. Hemmungsbildungen im Gesicht mit vorwiegender Spaltbildung.

Man kann füglich eine primäre und eine secundäre Gesichtsspalte unterscheiden. Bei der ersteren handelt es sich von vornherein um mangelhafte Ausbildung, resp. Vereinigung der Kieferfortsätze (mit Einschluss des Zwischenkiefers), bei der letzteren handelt es sich um eine secundäre Störung, welche die bereits in Bildung begriffenen Kieferfortsätze betrifft.

Cheilognathopalatoschisis (Lippen-, Kiefer- und Gaumenspalte, Hasenscharte):

a) Primäre Spaltbildung. Die Folge der mangelhaften Ausbildung und Vereinigung der Kieferfortsätze ist die Spaltbildung des harten und weichen Gaumens, sowie die der Oberlippe. Die Spaltung ist entweder einseitig, oder doppelseitig (bei vorhandenem Zwischenkiefer) oder median (bei Defect des Zwischenkiefers, was am seltensten der Fall ist). Im geringsten Grade ist die Vereinigung der Kiefer zwar noch zu Stande gekommen, aber die Oberlippe bleibt gespalten.

Die Ursache dieser Missbildung ist in den meisten Fällen unbekannt (cf. Erblichkeit), in gewissen Fällen dagegen muss angenommen werden, dass eine Raumbeengung, welche das Gehirn gegen die Basis nach abwärts drängt, die Vereinigung der Kieferfortsätze verhindert (cf. Cyclopie).

b) Secundäre Spaltbildung. Schräge Gesichtsspalte. Die Form der Spalte kann sehr verschieden sein. Die Vereinigung der Kieferfortsätze hat ganz oder theilweise stattgefunden, wird aber aufgehalten oder wieder zerstört durch mechanische Einwirkung, welche augenscheinlich von Seiten des Amnion aus erfolgt (s. oben).

Makrostomie. Die Vereinigung der Mundwinkel wird durch dieselbe Ursache gehindert.

3. Hemmungsbildungen am Rücken. Unter dem Namen Rhachischisis und *Spina bifida* werden die Hemmungsbildungen am Rücken zusammengefasst, da alle mit einer mehr oder weniger hochgradigen Spaltbildung der Wirbelbögen einhergehen, obwohl sie ätiologisch und morphologisch ausserordentlich abweichend von einander sind. Viele dieser Zustände, welche mit einer Ansammlung von Flüssigkeit verbunden sind, werden auch als Hydrorrhachis bezeichnet.

Rhachischisis mit *Adermie,* der der Cranioschisis analoge Zustand. *Spina bifida cystica.* — Hydromyelie, *Hydrorrhachis interna.* — Meningocele. Vergl. über diese Formen den Artikel *Spina bifida.*

Durch secundäre Veränderungen, Wucherungen verschiedener Art, können aus abgeschnürten Theilen vom unteren Ende des Medullarrohres umfangreiche geschwulstartige, meist vorwiegend cystische Bildungen in der Steissgegend hervorgehen, welche sich in manchen Fällen nur schwer von sogenannten Sacralparasiten unterscheiden lassen (vergl. hierüber Artikel Sacraltumoren).

4. Hemmungsbildungen an Hals-, Brust- und Bauchgegend.

A. Hals. *Fistula colli congenita.* Kiemengangcysten. Fistulöser Gang, welcher von aussen nach dem Pharynx oder der Trachea führt, jedoch nicht in allen Fällen mit diesen Theilen communicirt. Die äussere Oeffnung findet sich meist an der Seite des Halses oder in der Mitte. Die Fistel ist ein Rest der nicht vollkommen geschlossenen Kiemenspalten.

B. Brust. *Fissura sterni.* Spaltung des Sternum. Dasselbe kann in der ganzen Länge oder wenigstens theilweise, und zwar entweder am oberen Ende oder in der Mitte, aus zwei Hälften bestehen, welche mit einander durch Bandmasse vereinigt sind. Die Haut fehlt oder sie ist vorhanden. Im ersteren Falle erblickt man im Grunde des Spaltes die Vorderwand des Herzbeutels mit dem Herzen, dessen Bewegungen, sofern das Leben erhalten bleibt, direct beobachtet werden können. An die Spaltung des Sternum können sich Defecte der Rippen in mehr oder weniger grosser Ausdehnung anschliessen, andererseits kann die Spaltbildung sich auf die vordere Bauchwand erstrecken.

Ectopia cordis. Ausser der Spaltung der vorderen Brustwand findet sich ein Defect des Herzbeutels, so dass das Herz frei in der Spalte liegt oder aus derselben hervorhängt. In anderen Fällen ist das vorliegende Herz noch von dem Herzbeutel umgeben. Der Vorfall des Herzens kann auch seitlich, mehr nach unten oder nach oben stattfinden.

Missbildungen der inneren Organe der Brust: Defecte der Scheidewände des Herzens und Bildungsfehler der grossen Gefässe, Engigkeit der *A. pulmonalis,* Transposition der grossen Gefässe. Abnorme Kleinheit oder vollständiger Mangel einer oder beider Lungen. Totaler und partieller Defect des Zwerchfelles, *Hernia diaphragmatica congenita.*

C. Bauch. *Fissura abdominalis,* Bauchspalte. *a) Hernia funiculi umbilicalis,* Nabelschnurbruch. Ein Theil der Baucheingeweide liegt in dem Anfangstheil der Nabelschnur.

b) Fissura abdominalis completa. Eventratio. Die vorderen Bauchwände bleiben ganz oder wenigstens zum grossen Theile unvereinigt (s. oben Fig. 38).

c) Fissura vesico-genitalis. Blasen-Genitalspalte. Die Spaltbildung beschränkt sich auf den unteren Theil der Bauchwand mit Einschluss der dahinter gelegenen Theile, sie kann sich jedoch an eine totale Bauchspalte anschliessen. Die Schambeinäste bleiben mehr oder weniger weit von einander entfernt und sind entweder gar nicht oder nur durch Bandmasse mit einander verbunden.

Ecstrophia s. Ectopia vesicae urinaria. Der Defect beschränkt sich auf den dicht unter dem Nabel gelegenen Theil der Bauchwand und die vordere

Wand der Harnblase. Die Hinterwand der Blase mit den Ureterenmündungen liegt frei vor und stellt eine rothe, höckerige Schleimhautfläche dar, welche an den Rändern wie mit einer Art Narbenbildung in die Bauchdecken übergeht. Die Ursache der Missbildung ist in einer abnormen Entwicklung, vielleicht Ruptur der Allantois, zu suchen.

Fissura genitalis. Die Spaltung beschränkt sich auf einen Theil der äusseren Genitalien oder sie betrifft die ganzen Genitalien. Die einzelnen Formen kommen entweder isolirt oder in Verbindung mit einander und mit Blasenspalte zusammen vor.

Epispadia. Spaltung der *Corpora cavernosa penis;* die Harnröhre stellt eine nach oben offene Rinne dar, welche entweder nur den vorderen Theil oder die ganze Harnröhre umfasst und im letzteren Falle mit Blasenspalte verbunden ist.

Hypospadia. Spaltung der Harnröhre am unteren Umfange des Penis; dieselbe betrifft ebenfalls entweder den vorderen Theil oder die ganze Harnröhre; in letzterem Falle sind auch die beiden Scrotalhälften nicht miteinander vereinigt, so dass eine der normalen weiblichen Bildung vollkommen ähnliche Configuration der männlichen Genitalien entsteht (Pseudo-Hermaphroditismus masculinus). Ist die Spaltung der Harnröhre vollständig, so kann auch der Enddarm unvollkommen ausgebildet sein, so dass derselbe direct mit der Blase in Verbindung steht (Cloakenbildung).

Vollständige Spaltung der äusseren Genitalien kann bei beiden Geschlechtern vorkommen. Zu beiden Seiten der Spalte liegt sodann eine Hälfte des Penis, resp. der Clitoris.

Hemmungsbildungen der inneren Genitalien. Dieselben beruhen auf der unvollkommenen Vereinigung der ursprünglich paarigen Anlage (der MÜLLER'schen Gänge), woraus die verschiedenen Formen des *Uterus bicornis, bipartitus, duplex,* mit oder ohne *Vagina bipartita, duplex* hervorgehen. Ausserdem kommt abnorme Kleinheit, mangelhafte Entwicklung der Ovarien in Betracht, welche sich mit einer dem männlichen Typus sich nähernden Bildung der äusseren Genitalien combinirt und den Pseudohermaphroditismus femininus darstellt.

Abnorme Kleinheit der Ovarien, des Uterus und der Vagina findet sich auch zuweilen ohne letzteren. Die entsprechende Anomalie kommt auch beim Manne vor, Kleinheit und mangelhafter Descensus der Hoden, mit und ohne Kleinheit der Prostata, der Samenblase und des Penis.

Bildungsfehler (Hemmungsbildung) des Darmes. *Atresia ani simplex.* Das untere Ende des Rectum erreicht die durch Einstülpung von aussen entstandene Afteröffnung nicht, sondern bleibt von derselben durch eine mehr oder weniger beträchtliche Zwischenschicht getrennt.

In anderen Fällen tritt der Enddarm in abnorme Verbindung mit einzelnen Theilen der Genitalorgane oder der Blase, *Atresia ani vaginalis, urethralis, vesicalis.*

Die verschiedenen Formen der Bauch, Blasen-, Genitalspalte können untereinander, sowie mit den genannten Bildungsfehlern des Enddarmes sich combiniren, woraus dann sehr mannigfaltige, complicirte Zustände hervorgehen.

Anderweitige Bildungsfehler des Darmes. *Stenosis* und *Atresia intestinalis* kann an verschiedenen Stellen des Darmtractus zur Entwicklung kommen, so z. B. in der Gegend der *Papilla duodenalis,* zuweilen ist sie multipel.

Diverticulum ilei. Bestehenbleiben eines Theiles des *Ductus omphalomesentericus*, welcher die ursprüngliche Verbindung des Dotters mit dem Darmcanal darstellt (sogenanntes MECKEL'sches Divertikel).

II. Missbildungen (Hemmungsbildungen) der Extremitäten.

1. Mehr oder weniger vollständiger Defect. *Amelia.* Es fehlen sämmtliche Extremitäten bis auf kurze, warzenförmige Hervorragungen an Schulter und Hüfte. Das Leben kann bei dieser Missbildung lange erhalten bleiben.

Phocomelia, Hände und Füsse sind ausgebildet, die Knochen des Ober- und Unterschenkels aber entweder ganz fehlend oder rudimentär, so dass Hände und Füsse dem Rumpfe direct anzusitzen scheinen.

Mikromelia, Peromelia. Abnorme Kleinheit und anderweitige Verkümmerung der Extremitäten, sogenannte fötale Amputation.

2. Verwachsung. *Sympodia Symmelia* (Sirenenbildung). Mehr oder weniger vollständige Verschmelzung der beiden unteren Extremitäten miteinander, an welcher sich auch das untere Ende des Rumpfes betheiligt, indem das Becken mehr oder weniger mangelhaft ausgebildet ist. Die äusseren Genitalien sind höchstens rudimentär, und es ist stets Atresie der normalen Ausführungswege vorhanden. Zugleich kann eine Drehung der Glieder um die Axe stattfinden so dass die Verwachsung an den ursprünglich lateralen Seiten der Extremitäten eintritt. Sie kann mehr oder weniger vollständig sein, so dass nur ein spitz conisch zulaufender Zapfen daraus hervorgeht, an welchem jede Andeutung der Füsse fehlt, oder beide Füsse kommen ganz oder wenigstens theilweise zur Entwicklung *(Sympus apus, S. monopus, S. dipus).*

Syndactylia. Verwachsung einzelner Finger und Zehen untereinander; der geringste Grad derselben ist die Schwimmhautbildung *(Digiti pinnati).*

III. Missbildungen durch excedirende Entwicklung.

1. Der Zahl nach. Dieselbe kommt nur an den unter sich relativ gleichwerthigen Skelettabschnitten vor, oder an inneren Organen durch Abschnürung und selbständige Weiterentwicklung. Besondere Erwähnung verdient die Vermehrung der Brustwarzen und Brustdrüsen (Polymastie), sowie die überzählige Zahnbildung. Die meisten dieser Abnormitäten sind indess ihrer Geringfügigkeit wegen nicht zu den Missbildungen zu rechnen (Nebenmilzen etc.). Zu den ersteren gehört die Vermehrung der Zahl der Wirbel und ihrer Anhänge, der Rippen. Ausserdem die

Polydactylia. Ueberzählige Finger und Zehen kommen sowohl vereinzelt an einer Hand oder an einem Fusse vor, oder an allen Extremitäten zugleich. Am häufigsten findet sich der überzählige Finger an der lateralen Seite, selten an der medialen; noch seltener ist eine Vermehrung der mittleren Finger und Zehen, jedoch kommt eine solche bis zur Bildung von zehn Fingern an einer Hand vor. Der überzählige Finger hängt entweder nur durch eine schmale Hautbrücke mit der Haut zusammen, oder er articulirt mit dem benachbarten Metacarpal-, resp. Metatarsalknochen, oder er besitzt selbst einen eigenen, überzähligen Metatarsus oder Metacarpus oder die Duplicität betrifft nur die End-Phalangen (Fig. 29). Diese Missbildung ist häufig in hohem Grade erblich (s. oben).

2. Der Grösse nach. Makrosomia, Riesenwuchs des ganzen Körpers. Streng genommen gehören hierher nur diejenigen Fälle, in welchen der Riesenwuchs bereits auf die erste Anlage zurückzuführen ist und schon bei der Geburt bestand. — Angeborene Hypertrophie oder Riesenwuchs einzelner Theile, z. B. einzelner Extremitäten.

3. Der Zeit nach. Abnorm frühzeitige Entwicklung, besonders der Geschlechtsorgane.

IV. Missbildungen durch Veränderung der Lage der inneren Organe des Körpers.

Situs transversus, Inversio viscerum completa. Sämmtliche Organe, welche normalerweise rechts liegen, liegen links und umgekehrt. Die Spitze des Herzens ist nach rechts gerichtet, der Aortenbogen steigt nach rechts herab u. s. w. Die normale Lage der Eingeweide wird bestimmt, indem der Embryo, welcher ursprünglich seine Bauchfläche dem Dotter zugekehrt, so dass die linke und rechte Körperhälfte demselben gleichmässig aufliegt, bereits in einem sehr frühen Stadium der Entwicklung eine Drehung macht und nunmehr dem Dotter seine linke Seite zuwendet. Geschieht diese Drehung in der entgegengesetzten Richtung,

so kommt die Umkehrung der Lage der Eingeweide zu Stande, welche die Function derselben nicht behindert. Eine der häufigsten Ursachen des *Situs transversus* ist das Vorhandensein einer Doppelbildung, bei welcher das eine der beiden Individuen durch das andere bei seitlicher Annäherung zu der Drehung in der entgegengesetzten Richtung veranlasst wird. In den übrigen Fällen ist die Ursache der abnormen Lagerung, welche schon von v. BAER auf jenes abnorme Verhalten des Embryo zurückgeführt wurden, nicht ganz aufgeklärt. DARESTE erkannte, dass das wesentlich Bestimmende bei der Lagerung des Embryo das Hervortreten des Herzschlauches nach links oder nach rechts (abnorm) sei, vielleicht abhängig von der verschiedenen Grösse der ursprünglichen beiden Herzabschnitte.

Der *Situs inversus* kann sich auf die Bauchorgane beschränken.

V. Missbildungen durch Vermischung der Geschlechtscharaktere, Hermaphroditismus.

Es gehören hierher streng genommen nur diejenigen seltenen Fälle, in welchen sowohl weibliche, als männliche Genitalien vorhanden sind *(Hermaphr. verus)*, und zwar handelt es sich dabei um das gleichzeitige Vorhandensein der männlichen und weiblichen Keimdrüsen, der Hoden und Eierstöcke, da eine vollständige Verdoppelung der inneren und äusseren Genitalien beim Menschen (Androgynie) nicht vorkommt.

Es kann auf der einen Seite ein Hode, auf der anderen Seite ein Ovarium vorhanden sein *(H. lateralis)*, oder beide Geschlechtsdrüsen finden sich auf der einen *(H. unilateralis)*, oder auf beiden Seiten zugleich *(H. bilateralis)*. Die äusseren Geschlechtsorgane können sich verschieden verhalten. Sicher nachgewiesene Fälle von *Hermaphroditismus verus* sind beim Menschen nur sehr selten beobachtet.

Die Entscheidung, ob es sich um wahren oder falschen Hermaphroditismus handelt, ist keineswegs immer leicht, umsomehr, als durch Bildungsstörungen der Genitalien der Typus des Gesammtorganismus wesentlich beeinflusst wird. Es ist eine bekannte Thatsache, dass der letztere in hohem Grade von der Ausbildung der Geschlechtsdrüsen abhängt, wie z. B. männliche Individuen, welche in früher Jugend castrirt sind, in vieler Beziehung sich dem weiblichen Habitus nähern. Da bei hohen Graden von Hemmungsbildung der äusseren männlichen Genitalien (Hypospadie) die Hoden häufig rudimentär bleiben, so kann auch hier der ganze Habitus einen dem weiblichen sich nähernden Typus erhalten und umgekehrt. (Vergl. den spec. Artikel.)

Die Entstehung des wahren Hermaphroditismus ist noch keineswegs aufgeklärt.

E. Doppelmissbildungen, *Monstra duplicia (bigemina, didyma)*. Verwachsung zweier Individuen mit gegenseitiger Bildungshemmung.

1. **Monstra duplicia katadidyma. Duplitus anterior.** Beide Körper sind an ihrem hinteren (unteren) Theile vereinigt; die Vereinigung kann bis zum Kopf fortschreiten. Der Rumpf ist entweder noch ganz oder zum grössten Theil doppelt oder einfach.

Pygopagus. Die Verwachsung beider Körper beschränkt sich auf die Sacral- oder Steissgegend. Die Unterextremitäten sind frei; die Geschlechtsorgane und der After sind beiden zum Theil gemeinschaftlich. Die Rückenflächen sind gegeneinander gekehrt, Nabel doppelt.

Missbildungen dieser Art sind bisweilen vollkommen lebensfähig. Bekannte Beispiele: die sogenannten ungarischen Schwestern, die amerikanischen Schwestern Christie und Millie, die böhmischen Schwestern Rosalia und Josefa.

Pygopagus parasiticus, Sacralparasit, sacrales Teratom. Das in der Entwicklung zurückgebliebene Individuum bildet einen geschwulstartigen Anhang an der Sacral- oder Steissgegend des Autositen, ist in der Regel von der Haut des letzteren überzogen und enthält nur einzelne rudimentäre, oft ganz

unkenntliche Organe; in seltenen Fällen sind einzelne Extremitäten ausgebildet, welche am Becken des Autositen angeheftet sind. Die Sacralteratome bilden einen grossen, vielleicht den grössten Theil der als congenitale Sacraltumoren im Allgemeinen bezeichneten Bildungen.

Ischiopagus. Verwachsung in der Beckengegend, so dass die beiden Kreuzbeine sich entwickeln, während die einander zugekehrten Beckenhälften verwachsen. Die Körperaxen kreuzen sich unter mehr oder weniger stumpfem Winkel. After und Geschlechtstheile getrennt oder gemeinschaftlich. Die unteren Extremitäten meist nicht normal ausgebildet.

Ischiopagus parasiticus (analog dem *Pygopagus par.).*

Dicephalus. Die Verdoppelung beschränkt sich auf den oberen Theil des Rumpfes und den Kopf; der Rumpf kann vollständig einfach sein, ohne Spur einer Verwachsung. Die Köpfe bleiben stets getrennt. Die einander zugekehrten Unterextremitäten kommen entweder gar nicht oder nur unvollkommen zur Entwicklung und verschmelzen mit einander, so dass entweder zwei oder drei Unterextremitäten an dem gemeinschaftlichen Rumpfe vorhanden sind. Je nachdem die Verwachsung den oberen Theil des Rumpfes betrifft, können die einander zugekehrten Oberextremitäten getrennt zur Entwicklung kommen, oder mit einander verwachsen, oder, wenn die Verschmelzung am Rumpfe vollständig ist, ganz fehlen. Die Wirbelsäule ist im unteren Theile einfach, im oberen doppelt. Nabel einfach. *(D. tripus — D. dibrachius — tribrachius — tetrabrachius).* Diese Form der *Duplicites anterior* ist nach GERLACH auf eine von vorn herein dichotomisch getheilte Anlage zurückzuführen (s. oben).

Dicephalus parasiticus. Von dem einen Individuum ist allein der Kopf ausgebildet.

Diprosopus. Rumpf stets einfach; die Wirbelsäule kann im Halstheil doppelt sein. Der Schädel ist einfach, lässt aber Spuren von Verdoppelung, respective Verwachsung erkennen. Die Gesichter kommen mehr oder weniger getrennt zur Ausbildung, treten aber derartig in Verbindung, dass die einander zugekehrten Augen verschmelzen können, so dass das mittlere Auge beiden gemeinschaftlich ist. Dasselbe lässt häufig noch die Spuren der doppelten Anlage erkennen *(D. triophthalmus, D. tetrophthalmus)* (Fig. 43).

Ist die Vereinigung vollständig, so können auch die einander zugekehrten Ohren nicht zur Ausbildung kommen; ist sie auf den unteren Kopftheil beschränkt, so können die beiden Ohren sich getrennt entwickeln oder zu einem gemeinschaftlichen Ohr verschmelzen *(D. triotus, D. tetrotus).*

Dasselbe gilt von der Mundöffnung, welche einfach oder doppelt sein kann *(D. distomus).*

Diprosopie ist nicht selten verbunden mit Anencephalie (s. oben).

2. Monstra duplicia anadidyma. *Duplicitas posterior.* Verwachsung zweier Körper, welche am Kopftheile beginnt und mehr oder weniger weit auf den Rumpf fortschreiten kann.

Kraniopagus (Cephalopagus). Beide Körper liegen entweder in einer und derselben Axe, so dass der Scheitel des einen am Scheitel des andern fixirt ist, während die Fussenden von einander abgekehrt sind, oder beide Körper stehen mit ihren Köpfen unter verschiedenem Winkel an einander und sind in dieser Stellung verwachsen. Die Verwachsung betrifft entweder die äusseren Bedeckungen (wobei dann die ursprüngliche Richtung der Axen veränderlich ist), oder die Schädel, oder auch das Gehirn. Der Körper des einen Individuums kann gegen den anderen um die Axe etwas gedreht sein, so dass nicht genau die einander entsprechenden Theile des Schädels mit einander verwachsen sind (Fig. 40).

K. parasiticus. Von dem einen Individuum ist nur der Kopf zur Ausbildung gekommen; äusserst selten.

Syncephalus. (Kephalothoracopagus, Janiceps.) Die Verwachsung betrifft Kopf und Brust bis zum Nabel, und zwar sind die Bauchflächen einander

mehr oder weniger zugekehrt. Der Nabel ist beiden gemeinschaftlich; die unterhalb des Nabels gelegenen Theile sind doppelt.

Beide Individuen sind entweder gleichmässig ausgebildet, so dass zwei von einander abgewendete Gesichter vorhanden sind, von welchen jedes zur einen Hälfte dem einen, zur anderen Hälfte dem anderen Individuum angehört *(S. symmetros, janiceps)*, oder das eine Gesicht mit dem dazu gehörigen Schädel ist rudimentär *(S. asymmetros)*. Ebenso ist auch Thorax mit Thorax, Epigastrium mit Epigastrium verschmolzen; die inneren Organe des Oberkörpers sind häufig einfach, zum Theil doppelt (Fig. 43).

S. parasiticus. Dipygus. Die Verwachsung des Kopfes und der oberen Hälfte des Rumpfes ist vollständig, so dass diese Theile einfach sind, während die untere Körperhälfte mit den Unterextremitäten doppelt ist. Oder der scheinbar einfache Kopf lässt noch die Spuren eines zweiten Kopfes erkennen (welcher äusserlich beispielsweise nur durch ein überzähliges Ohr angedeutet sein kann). Die Wirbelsäulen sind getrennt und verbinden sich mit dem Schädel durch ein einfaches oder doppeltes Hinterhaupt. Dem entsprechend findet sich auch eine doppelte *Medulla oblongata*, doppelter Pons, während das Grosshirn einfach ist. Der Hals und Thorax des einen Individuums ist mit Hals und Thorax des anderen verschmolzen (Uebergang zum Syncephalus). In dem einen Falle sind die oberen Extremitäten einfach, im unteren doppelt *(D. dibrachius, D. tetrabrachius)*. Diese Missbildung ist beim Menschen sehr selten, bei Hausthieren häufiger.

D. parasiticus. 3. Monstra anakatadidyma. *(Duplicitas parallela)*. Beide Körper nebeneinander, parallel gelagert, mehr oder weniger verbunden, Thoracopagus. Die Verwachsung der beiden ursprünglich mit dem Gesicht einander zugekehrten oder seitlich einander genäherten Individuen erfolgt nur am Thorax. Im ersteren Falle betrifft die Verwachsung entweder den ganzen Thorax oder nur einen Theil des Sternum mit den angrenzenden Rippen oder nur die Schwertfortsätze und die äusseren Weichtheile. *(Thoracopagus tetrabrachius*, Sternopagus, Xiphopagus. Das bekannteste Beispiel der Xiphopagie sind die sogenannten siamesischen Zwillinge.) Im zweiten Falle erfolgt die Verwachsung derart, dass zwei Sterna sich mehr oder weniger vollständig ausbilden, von denen ein jedes den beiden Individuen zugleich angehört. Die einander zugekehrten Oberextremitäten verschmelzen mit einander zu einer gemeinschaftlichen, häufig zweihändigen *(Th. tribrachius)*.

Entsprechend dem verschiedenen Grade der äusseren Verwachsung ist auch die Betheiligung der inneren Organe an der Verwachsung verschieden.

Thoracopagus parasiticus. Das eine Individuum ist in der Entwicklung sehr zurückgeblieben, klein und meist rudimentär; es ist entweder an der Vorderfläche des Thorax des Autositen oder an dem Epigastrium eingepflanzt (Epigastrius.) Diese Form ist äusserst selten, aber zuweilen lebensfähig. Der Parasit ist entweder mit Kopf und Herz versehen oder kopflos; zuweilen findet sich nur ein rudimentärer Thorax ohne Extremitäten. Daran schliessen sich die subcutanen epigastrischen Parasiten, welche mehr oder weniger ausgebildet unter der Bauchhaut des Autositen eingeschlossen sind, endlich der Engastrius oder die *Inclusio foetalis abdominalis, Foetus in Foetu;* der sehr mangelhaft entwickelte Parasit ist in der Bauchhöhle des Autositen eingeschlossen und daselbst an der Wirbelsäule oder zwischen den Platten des Mesenteriums fixirt.

Rhachipagus. Beide Individuen sind an der Vorderfläche verwachsen, doch so, dass Kopf, Hals und oberer Theil des Thorax verhältnissmässig normal sind, während die Wirbelsäulen in eigenthümlicher Weise verschmolzen sind. (Ganz vereinzeltes Vorkommen.)

Prosopothoracopagus. Beide Individuen sind am Kopf, Hals und Thorax mit einander verwachsen und mit der Brust einander zugekehrt, so dass ein vorderes und ein hinteres Sternum existirt, während die beiden Köpfe

seitlich verwachsen und die mehr oder weniger vollständigen Gesichter nach vorn gekehrt sind. (Uebergänge zum Syncephalus.)

Pr. parasiticus. Epignathus. Das eine in der Entwicklung sehr zurückgebliebene, redimentäre Individuum ist in der Regel an der Schädelbasis des Autositen fixirt und hängt zur Mundöffnung heraus. Häufig sind in der gestielten, polypenförmigen Masse, welche zuweilen durch Wucherung colossale Dimensionen annimmt, gar keine deutlichen Organe denkbar, höchstens Knochenstücke, Cysten verschiedener Art, in anderen Fällen auch Darmstücke mehr oder weniger ausgebildeter Kiefer oder Extremitäten (Fig. 41).

Anhang. Monstra triplicia. Drillings-Missbildungen.

Dieselben kommen nur äusserst selten vor. Ihre Entstehung ist nach denselben Principien zu beurtheilen, wie die der Doppelmissbildungen. Zuweilen findet sich eine Drillingsmissbildung in der Form eines mit einer Doppelmissbildung verbundenen Parasiten.

Literatur. Bei der ausserordentlich grossen Reichhaltigkeit, namentlich der casuistischen Literatur der Missbildungen, beschränken wir uns hier auf die Angabe der wichtigsten Hauptwerke und einiger specieller Arbeiten, welche im Vorstehenden berücksichtigt worden sind. In Bezug auf genauere Literatur-Nachweise verweisen wir besonders auf die Werke von Förster und Ahlfeld, welche ausserdem eine sehr vollständige Sammlung von Abbildungen enthalten. — [1]) Caspar Friedrich Wolff, *Theoria generationis.* Halae 1759. — [2]) Sam. Thom. Sömmerring, Abbildung und Beschreibung einiger Missgeburten. Mainz 1791. — [3]) Joh. Friedr. Meckel, Handb. der pathologischen Anatomie. 1812—1818. — [4]) Et. Geoffroy St. Hilaire, Philosophie anatomique. 1822. — [5]) Isidor Geoffroy St. Hilaire, *Histoire générale et particulière des anomalies de l'organisation chez l'homme et des animaux ou Traité de Tératologie.* 3. vol. Bruxelles 1837. — [6]) Fr. A. v. Ammon, Die angeborenen chirurgischen Krankheiten des Menschen. Th. 1 mit Atlas. Berlin 1839. — [7]) A. W. Otto, *Monstrorum sexcentorum descriptio anatomica.* Vrat. 1841. — [8]) W. Vrolik, *Tabulae ad illustrandam embryogenesin hominis et anomalium.* Amstelod. 1849. — [9]) P. L. Panum, Untersuchungen über die Entstehung der Missbildungen. Berlin 1860. — [10]) A. Förster, Die Missbildungen des Menschen systematisch dargestellt mit 26 Taf. 2. Aufl. Jena 1865. — [11]) Camille Dareste, *Recherches sur la Production artificielle des monstruosités* Paris 1877. — [12]) E. F. Gurlt, Ueber thierische Missgeburten, ein Beitrag zur pathologischen Anatomie und Entwickelungsgeschichte. Mit 20 Taf. 1877. — [13]) Fr. Ahlfeld, Die Missbildungen des Menschen. Mit Atlas. Abschnitt I. Spaltung, Doppelbildung und Verdoppelung. Leipzig 1880. Abschnitt II. Spaltbildung. 1882.

Zur Lehre von der Erblichkeit der Missbildungen: [13a]) Gegenbaur, Morphol. Jahrb. VI, 1880. (Polydactylie.) — [14]) Virchow, Descendenz und Pathologie. Virchow's Archiv. CIII, 1886. — [15]) E. Ziegler, Können erworbene pathol. Eigenschaften vererbt werden, und wie entstehen erbliche Krankheiten und Missbildungen. Jena 1886. — [16]) A. Weismann, Ueber die Zahl der Richtungskörper und ihre Bedeutung für die Vererbung. 1887. — [17]) J. Orth, Ueber die Entstehung und Vererbung individueller Eigenschaften. 1887.

Zur Lehre von den amniotischen Verwachsungen: [18]) K. A. Rudolphi, *Monstrorum trium praeter naturam cum secundinis coalitorum disquis.* Berol. 1829. — [19]) Simonart, *Archives de la méd. Belg.* 1846. — [20]) G. Braun, Ueber spontane Amputation des Fötus. Zeitschr. d. Gesellsch. d. Aerzte zu Wien. 1854, Jahrg. X, pag. 198. — [21]) Derselbe, Neue Beiträge zur Lehre von den amniotischen Bändern. Wien 1862. — [22]) Credé, *De foetus in utero mutilatione filis membranisque pathologicis effecta.* Lips. 1858. — [23]) C. Henning, Ueber die Nebenbänder und Schafhautstränge in der Eihöhle des Menschen. Virchow's Archiv. XIX, 1860, pag. 200. — [24]) J. Jensen, Virchow's Archiv. XXXXII, 1868. — [25]) Tesdorpf, Beschreibung einer mit amniot. Bändern behafteten Missbildung. Diss. München 1883. — [26]) Ahlfeld, Berichte und Arbeiten a. d. geburtshilfl. Klinik zu Marburg 1885—86, pag. 158, Taf. II. — [27]) Morian, Die schräge Gesichtsspalte. Archiv f. kl Chir. 1887.

Zur Lehre von den Doppelmissbildungen: [28]) C. F. Wolff, *Descriptio vituli bicipitis cui accedit commentatio de ortu monstrorum. Novi comment. acad. sc. Petropol.* XVII, 1772, pag. 540. — [29]) J. Fr. Meckel, *De duplicitate monstrosa commentarius.* Halae et Berol. 1815. — [30]) B. Schultze, Ueber anomale Duplicitat der Axenorgane. Virchow's Archiv. VII. 1854. — [31]) Rauber, Die Theorie der excessiven Monstra. Virchow's Archiv. 1877, LXXI, pag. 133, 1878, LXXIII, pag. 551, LXXIV, pag. 66. — [32]) L. Gerlach, Die Entstehungsweise der Doppelmissbildungen bei den höheren Wirbelthieren 1882. (Ausführlichste zusammenfassende Darstellung des Gegenstandes mit besonderer Berücksichtigung der Ursachen.) — [33]) G. Born, Ueber Doppelbildungen beim Frosch und deren Entstehung. Breslauer ärztl. Zeitschr. 1882, pag. 162. — [34]) W. Roux, Beiträge zur

Entwickelungsmechanik. Zeitschr. f. Biol. XXI, 1885; Breslauer ärztl. Zeitschr. 1885, pag. 6 ff. — [35]) O. Hertwig u. R. Hertwig, Ueber den Befruchtungs- und Theilungsvorgang des thierischen Eies. Jena 1887. — [36]) G. Born, Ueber die Furchung des Eies bei Doppelbildungen. Breslauer ärztl. Zeitschr. 1887, Nr. 15.

Marchand.

Misshandlungen, s. Körperverletzung, Bd. XI, pag. 213.

Mitella, s. Verbände.

Mitralfehler, s. Herzklappenfehler, Bd. IX, pag. 352.

Mittelfell (Mediastinum), s. Brusthöhle, III, pag. 522.

Mittelohraffectionen. Unter dem Namen Mittelohraffectionen versteht man diejenigen Erkrankungen, welche die Paukenhöhle, die EUSTACHI'sche Röhre und mit diesen Theilen oft auch die Zellen des Warzenfortsatzes betreffen. Die hier in Frage stehenden Erkrankungen sind von besonderer Bedeutung, nicht allein wegen der Störungen, welche sie in unserem Gehörorgan mit Bezug auf seine Function erzeugen, sondern auch wegen der etwaigen Folgezustände, welche sich an die Erkrankungen des Mittelohres anschliessen können. Was die functionellen Störungen unseres Gehörorgans anlangt, welche ihre Ursache in Erkrankungen des Mittelohres finden, so ist zunächst hervorzuheben, dass eine gute und normale Hörfähigkeit nur vorhanden sein kann bei Intactheit der Paukenhöhle. Die von Aussen dem Trommelfell zugeleiteten Schallwellen werden den Gehörknöchelchen, Hammer, Amboss und Steigbügel, und durch ihre Vermittlung dem Labyrinth, beziehungsweise den in demselben befindlichen nervösen Endapparaten zugeführt, und diese Uebertragung kann nur dann normal vor sich gehen, wenn innerhalb der feinen Mechanik der Gelenkverbindungen der Gehörknöchelchen keine Störung sich zeigt, wenn die Paukenhöhle lufthaltig ist und wenn die Fenstermembranen in ihrem anatomischen Verhalten keine Abnormitäten erkennen lassen. Kommt es zu irgend welchen pathologischen Veränderungen innerhalb der Paukenhöhle, zu Entzündungen derselben, gleichgiltig, ob dieselben acut oder chronisch auftreten, welche Veranlassung zur Ansammlung von Exsudaten, zu Schwellungs- und Wucherungsprocessen geben, so wird ganz mechanisch die freie Beweglichkeit der Gehörknöchelchen gestört, eine normale Schallübertragung kann nicht mehr stattfinden und es kommt zu den mannigfachsten Störungen, zur Schwerhörigkeit und Taubheit, im jugendlichen Alter zur Taubstummheit.

In innigster physiologischer Beziehung zur Paukenhöhle steht die EUSTACHI'sche Röhre. Sie vermittelt die Ventilation derselben und nur, so lange sie in ihrer Function völlig intact ist, so lange die Musculatur derselben normal fungirt, so lange die Schleimhaut keine Störungen zeigt, ist sie ihrer Aufgabe gerecht; nur unter diesen Bedingungen kann die Lufterneuerung und die Ventilation der Paukenhöhle in entsprechender Weise erfolgen und das unter dem atmosphärischen Luftdrucke befindliche Trommelfell in richtiger Lage verbleiben. Kommt es in Folge irgend welcher Erkrankung zur Stenosirung des Tubenlumens, so werden sich die Störungen sehr bald kenntlich machen in der Paukenhöhle; indem die Ventilationsbedingungen verändert sind, oder gar die für die Paukenhöhle nothwendige Lufterneuerung unmöglich gemacht wird, sinkt das Trommelfell, dem äusseren auf ihm lastenden Drucke nachgebend, nach einwärts, in Folge dessen die normale Function desselben wesentlich alterirt wird.

Aber nicht allein die Hörstörungen sind es, welche auf die Bedeutung der Mittelohraffectionen hindeuten, es sind vielmehr noch tiefer gehende Läsionen, welche mit ihnen vielfach zusammenhängen und welche unter Umständen das Leben gefährden können. Es kommen hier zunächst in Betracht die Erkrankungen der Gehirnhäute und des Gehirns, wie sie im Verlaufe und in Folge von Mittelohraffectionen nicht selten zur Beobachtung gelangen. Nach den Untersuchungen von LEBERT spielen in der Aetiologie der Gehirnabscesse die chronisch eitrigen

Mittelohrentzündungen und die sich häufig daran anschliessende Caries des Schläfenbeins eine grosse Rolle, so dass beinahe der vierte Theil seiner Fälle von Gehirnabscess in directen ätiologischen Zusammenhang mit Ohrerkrankungen zu bringen ist. Begünstigend wirken hier die grosse Nähe des Gehirns und die directen Verbindungen, welche im kindlichen Felsenbein zwischen Paukenhöhle und subduralem Raum bestehen. Bekanntlich geht beim Kinde ein Fortsatz der *Dura mater* durch die *Fissura petroso-squamosa* direct in die Paukenhöhle hinein und es ist leicht zu verstehen, wie entzündliche Zustände des Mittelohres und speciell der Paukenhöhle auf das Gehirn sich weiter erstrecken können. Aber auch beim Erwachsenen sind Verbindungen des Felsenbeins mit dem subduralen Raum vorhanden. Sehen wir ab vom *Aquaeductus cochleae,* so bestehen, wie TOYNBEE und besonders HYRTL nachgewiesen haben, am Dache der Paukenhöhle, am *Tegmen tympani,* vielfach Dehiscenzen, durch welche ein Weiterschreiten entzündlicher Processe von der Paukenhöhle auf's Gehirn nicht unschwer stattfindet.

Alsdann ist hervorzuheben, dass bei der Reichhaltigkeit der Paukenhöhle an Nervenfasern und bei der grossen Nähe der *Carotis interna* und der *Vena jugularis* in Folge von Erkrankungen der Paukenhöhle noch weitere Complicationen sich einstellen können. Alle in der Paukenhöhle befindlichen Nerven *(Trigeminus, Glossopharyngeus, Vagus, Sympathicus, Chorda tympani),* und wenn wir auch den Facialis wegen seiner nachbarlichen Lage mitzählen wollen, können in ihren Functionen vorübergehend oder dauernd gestört werden; es kann zu schweren Neuralgien und Lähmungen kommen, wie auch andererseits durch Arrosion der Carotis lebensgefährliche und tödtliche Blutungen eintreten können.

Weitaus am häufigsten erkrankt zunächst die Schleimhaut der Paukenhöhle. Dieselbe stellt eine äusserst dünne und zarte Membran dar und liegt dem Knochen, indem sie mit dem Periost innig verbunden ist, dicht an, so dass sie von demselben nicht getrennt werden kann. Sie enthält die Gefässe und ist gleichsam das Periost selbst. Durch diese anatomischen Verhältnisse erklärt es sich, warum bei der Schleimhauterkrankung der Paukenhöhle relativ leicht der Knochen in Mitleidenschaft gezogen wird; jede Oberflächenerkrankung ist gleichsam schon eine Periostitis und mit Recht heben TOYNBEE und v. TRÖLTSCH hervor, dass man eine Entzündung der Schleimhaut der Paukenhöhle von einer Periostitis derselben nicht unterscheiden kann. Für das Zustandekommen pathologischer Processe in der Paukenhöhle ist von besonderem Einfluss der anatomische Zusammenhang derselben mit der *Tuba Eustachii.* Indem letztere, als Verbindungsröhre zwischen *Cavum tympani* und *Cavum pharyngo-nasale,* von einer Schleimhaut bekleidet ist, welche die Fortsetzung der Schleimhaut des Nasenrachenraumes ist, werden sich Erkrankungen des *Cavum pharyngo-nasale* leicht auf die Paukenhöhle fortsetzen, und betrachten wir die Möglichkeiten der Erkrankungen des Nasenrachenraumes, so kommen hier locale Ursachen ebenso in Frage, wie jene grosse Gruppe von Infectionskrankheiten, Morbilli, Scarlatina, Variola, Typhus abdominalis, Diphtheritis u. s. w., welche in den verschiedenen Stadien des Verlaufes Veranlassung zu leichteren oder schwereren Erkrankungen des Nasenrachenraumes geben können. Hierzu kommt noch, dass auch die morphologischen Verhältnisse der Paukenhöhle, die grosse Engigkeit derselben, die verschiedenen Ausbuchtungen und Nischen die Rückbildung pathologischer Processe erschweren; überall können sich hier mit Leichtigkeit Entzündungserreger, Mikroben verschiedenster Art niederlassen und bei der Schwierigkeit sorgfältiger Desinfection und Reinigung immer wieder von Neuem deletär wirken und die bereits im Ablauf begriffene Entzündung anregen.

Gehen wir nun nach diesen allgemeinen Betrachtungen zur Besprechung der Mittelohraffectionen über, so sind es zunächst die entzündlichen Processe, welche unsere Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen; sie stellen auch weitaus das grösste Contingent aller hier in Frage kommenden Erkrankungen dar. Viele Autoren theilen die Entzündungen des Mittelohrs in 2 Gruppen ein: *a)* in solche, bei

denen es zur Perforation des Trommelfelles kommt und *b)* in solche, bei denen dies nicht der Fall ist. Diese Classificirung erscheint bei genauer Betrachtung nicht glücklich gewählt, da die etwa vorhandene Perforation keinen Maasstab abgiebt für die Form und die Schwere der Erkrankung, Perforationen auch bei den leichteren Formen der Entzündung eintreten können. Wir unterscheiden im Anschluss an andere Autoren den acuten einfachen Ohrcatarrh und den chronischen Ohr- oder Paukenhöhlencatarrh, die acut-eitrige Entzündung und die chronisch-eitrige Entzündung der Paukenhöhle.

Der acute einfache Ohrcatarrh *(Otitis media acuta)*.

Pathogenese und Aetiologie. Wir verstehen unter dieser Affection einen acuten Catarrh der Paukenhöhle und der krankhafte Process äussert sich, wie auf anderen Schleimhäuten, in Hyperämie, Schwellung der Schleimhaut und schliesslicher Bildung eines Exsudats, welches von seröser oder serös-schleimiger Natur ist, niemals den rein eitrigen oder vorwiegend eitrigen Charakter an sich trägt, wie wir ihn bei der acut eitrigen Entzündung zu finden gewöhnt sind. Der Charakter des Exsudats setzt schon eine relativ geringe Reizung voraus. Was bei der Paukenhöhlenschleimhaut bemerkenswerth erscheint, ist, dass sie ausserordentlich arm an Drüsen ist, ja dass vielleicht die Drüsen ganz fehlen; denn, wenn auch einzelne Autoren (v. Tröltsch, Wendt) die Existenz von Drüsen nachgewiesen zu haben glauben, so liegen doch andererseits gegenseitige Behauptungen vor (Luschka, Sappey, Brunner). Es kann deshalb die Bildung des Exsudats nur zum geringsten Theile mit der Thätigkeit der Drüsen in Verbindung gebracht werden, vielmehr muss es sich hier um eine abnorme Zellenproduction mit schleimiger Metamorphose handeln. Das Exsudat kann verschiedene Consistenz bieten, es kann dünn- oder dickflüssig, ja vollständig gallertartig erscheinen und der Schleimhaut fest anhaften, so dass es nur schwer zu entfernen ist. Ebenso kann auch die Grösse des Exsudates schwanken; es kann die ganze Paukenhöhle füllen oder sich nur an einzelnen Localitäten, dem Boden der Paukenhöhle, dem Promontorium, den Fensternischen ablagern, wie auch die Entzündung selbst sich auf bestimmte Regionen der Paukenhöhle beschränken oder sich diffus über die gesammte Schleimhaut derselben ausdehnen und noch die lufthaltigen Räume des Warzenfortsatzes in Mitleidenschaft ziehen kann.

Die Schädlichkeiten, welche hier ursächlich in Frage kommen, sind 1. locale Reize, welche das Ohr direct betreffen. So kann beim kalten Baden in Folge des Eindringens von Wasser in das Ohr der acute Catarrh entstehen. Dasselbe beobachtet man vielfach bei Anwendung der Nasendouche. Das Eindringen von Flüssigkeiten in die Tube und von da in die Paukenhöhle giebt nicht selten Veranlassung zur Entstehung des acuten Mittelohrcatarrhs, und es sei noch besonders hervorgehoben, dass auch beim Eindringen warmer Flüssigkeiten und physiologischer Kochsalzlösungen derartige Entzündungen entstehen können. 2. Klimatische Einflüsse, welche das Ohr direct betreffen oder Veranlassung geben zu Catarrhen der Nasen- und Nasenrachenhöhle. Es sind die acuten und subacuten Entzündungen der Nasenhöhle häufig gefolgt vom acuten Catarrh des Mittelohrs, indem sich der Catarrh auf die Paukenhöhlenschleimhaut fortsetzt. In demselben Verhältniss, in dem die ersteren Erkrankungen im Frühjahr und Herbst am häufigsten zur Beobachtung kommen, ist auch der acute Mittelohrcatarrh in diesen Jahreszeiten am weitesten verbreitet. 3. Allgemeine constitutionelle Erkrankungen; zu diesen gehören die acuten Infectionskrankheiten, Diphtheritis, Scarlatina, Typhus abdominalis, Morbilli, Variola u. s. w.; hier kann die Paukenhöhlenschleimhaut genuin erkranken oder secundär in Folge der bei diesen Erkrankungen so häufig bestehenden Nasenrachenaffectionen. Der acute Ohrcatarrh kommt in jedem Lebensalter vor, besonders disponirt hierzu ist das Kindesalter.

Anatomischer Befund. Beim acuten Mittelohrcatarrh ist die Paukenhöhlenschleimhaut geröthet und geschwellt und bietet ein sammetartiges Aussehen

dar. Zuweilen zeigen sich Hämorrhagien in der subepithelialen Schicht (SCHWARTZE, Gehörorgan, 1878, Handbuch der pathologischen Anatomie von KLEBS), und seröse und zellige Infiltration der laxen, unter dem Epithel gelegenen Bindegewebsschicht. Es kommt zur Bildung eines serösen oder serös-schleimigen Exsudats, welches sich bei der mikroskopischen Untersuchung aus abgestossenen Epithelien, Schleimkörperchen, Körnchenzellen und einer geringen Zahl von Eiterkörperchen und Detritus zusammengesetzt darstellt. Je nach der Menge des Exsudats erscheint die Paukenhöhle davon ganz erfüllt oder es haftet einzelnen Partien derselben, dem Boden der Paukenhöhle, den Labyrinthfenstern, dem *Tegmen tympani* oder den Gehörknöchelchen besonders an. Die Entzündung kann verschiedene Ausdehnung gewinnen, je nach der Intensität derselben. So kann der Process sich nur auf die Paukenhöhle beschränken, er kann aber auch übergreifen auf die Zellen des Warzenfortsatzes und daselbst entzündliche Veränderungen erzeugen. Die intensiveren Formen des acuten Ohrcatarrhs können in die eitrige Form übergehen, welche wir später besprechen werden. Vielfach findet man auch eine Schwellung des *Ostium pharyngeum Tubae* und des ganzen Tubenlumens, Schwellungen der Schleimhaut der Nase und des Nasenrachenraumes, und es lässt sich der Zusammenhang der Erkrankungen dieser Theile mit denen der Paukenhöhle häufig noch nachweisen. Nach Ablauf der Entzündung kommt es zur Resorption des Exsudats, die Schwellung verliert sich und es nimmt die Schleimhaut ihre frühere normale Beschaffenheit wieder an oder es bleiben auch Verdickungen an den verschiedensten Stellen zurück.

Symptome und Verlauf. Die Symptome gestalten sich je nach der Art der Erkrankung verschieden. Die subjectiven Beschwerden beziehen sich meist auf schmerzhafte Empfindungen im erkrankten Ohre und auf Störungen der Hörfunction. Was die ersteren anlangt, so können dieselben bei den leichteren Formen der Erkrankung ganz fehlen. Die Patienten geben an, dass ihnen das erkrankte Ohr wie verstopft erscheint und dass sie das Gefühl haben, als ob ein Wassertropfen in's Ohr gelangt sei. Bei den mittelschweren und schweren Formen der Erkrankung sind die Klagen über Schmerzen mehr hervortretend, und namentlich äussern Kinder durch Klagen und Weinen ihr Schmerzgefühl, häufig erwachen sie ganz plötzlich des Nachts und das Hinfassen nach dem erkrankten Ohre zeigt der Umgebung an, dass hier der Ort der Erkrankung ist. Erwachsene verlegen die Schmerzen in die Tiefe des Ohres und beschreiben dieselben als klopfend und bohrend; zeitweilig findet ein Ausstrahlen derselben nach dem Warzenfortsatz, nach dem Hinterkopf oder nach den Zähnen statt. In einzelnen Fällen können die Schmerzen so hochgradig werden, dass sie dem Patienten die Nachtruhe rauben, obschon diese excessive Schmerzhaftigkeit beim einfachen acuten Mittelohrcatarrh nicht allzuhäufig ist.

In derselben Weise, wie die Schmerzen in der Intensität verschieden sich zeigen können, kann auch die Störung der Hörfunction verschiedene Abstufungen darbieten. In den leichteren Fällen ist die Hörstörung relativ gering; viele Patienten haben alsdann gar nicht die Empfindung, als ob überhaupt eine Abnahme des Gehörs stattgefunden hätte und namentlich dann nicht, wenn der Process einseitig verläuft und das andere Ohr normalhörig ist. In den mittelschweren und schweren Formen kann die Abnahme des Gehörs auf der erkrankten Seite recht bedeutend sein und wird dem Patienten um so bemerkbarer, wenn noch subjective Geräusche, Ohrensausen, Klingen u. s. w. sich hinzugesellen. Sehr empfindliche Patienten pflegen vielfach gerade die letzteren Beschwerden zum Gegenstande ihrer Klage zu machen; sie geben an, dass sie in Folge der continuirlichen oder synchron mit dem Pulse bestehenden Geräusche zu jedweder Thätigkeit unfähig sind und zeigen vielfach eine psychische Depression, welche mit der Beseitigung des Leidens schwindet.

Objectiv lässt sich beim acuten Mittelohrcatarrh Folgendes constatiren: Im Allgemeinen werden die im Ohre bestehenden Schmerzen durch Druck auf die

Ohrmuschel und den äusseren Gehörgang nicht gesteigert, wenn nicht noch eine Entzündung des äusseren Gehörgangs besteht; ebenso ist der Warzenfortsatz auf Druck nicht schmerzhaft, es müsste denn sein, dass der entzündliche Process auch auf diesen übergegriffen hätte. Die Untersuchung des äusseren Gehörgangs ergiebt im knorpeligen Theile meist keine Veränderungen, dagegen beobachtet man häufig im knöchernen Theile Injection der Gefässe; ein breites Gefässbüschel steigt von der hinteren oberen Gehörgangswand dem Hammergriff entlang auf das Trommelfell herab. Das Trommelfell selbst bietet je nach der Intensität und Acuität der Erkrankung verschiedenes Aussehen dar, und die Bilder, welche man bei der otoskopischen Untersuchung erhält, sind verschieden, je nachdem der krankhafte Paukenhöhlenprocess nur die Schleimhautfläche des Trommelfells oder die übrigen Schichten desselben in Mitleidenschaft zieht. In den leichteren Fällen ist das erstere die Regel und man beobachtet am Trommelfell eine mässige Injection der Gefässe; es geht der Glanz desselben verloren und es zeigen sich zuweilen Auflagerungen feiner punktförmiger Epidermisschuppen; der Hammergriff ist deutlich sichtbar. In den mittelschweren und schweren Formen werden alle Schichten des Trommelfells mitinfiltrirt; die Injection ist eine hochgradige, das Trommelfell erscheint bräunlich oder dunkelbraunroth verfärbt, der Hammergriff erscheint verwaschen und in seinen Conturen nicht mehr deutlich erkennbar, ja er kann dem Blicke vollständig verschwinden. Vielfach kommt es dabei zu punktförmigen Hämorrhagien oder zu blasenartigen Abhebungen der Epidermis. Die normalen Krümmungsverhältnisse des Trommelfells werden wesentlich verändert; einzelne Partien desselben und namentlich der hintere Abschnitt erscheint gegen den *Meatus auditorius externus* vorgewölbt, während die ganze vordere Partie eingezogen sich darstellt.

Hörstörungen. Das Hörvermögen ist beim acuten Mittelohrcatarrh meist herabgesetzt und ergiebt die Hörprüfung, dass, während beim Beginne der Erkrankung die Hörstörung eine meist nur geringe ist, im weiteren Verlaufe derselben, wenn es zur Exsudation kommt, dieselbe allmälig zunimmt. Und auch hier lassen sich je nach der Grösse und Beschaffenheit des Exsudats, je nach der Localisation der Entzündung mannigfache Verschiedenheiten constatiren. Solange es sich nur um einen hyperämischen Zustand in der Paukenhöhle handelt, kann die Schallübertragung in normaler oder fast normaler Weise von Statten gehen; kommt es zur Exsudation, so wird dieselbe beeinträchtigt, und um so mehr, je mehr sich der Process an den Gelenkverbindungen der Gehörknöchelchen, an den Labyrinthfenstern localisirt. Von nicht geringerer Bedeutung ist hierbei das Verhalten der *Tuba Eustachii:* in Folge von Schwellungsprocessen ihrer Schleimhaut und den dadurch herbeigeführten Spannungsanomalien des Trommelfells kann die Hörstörung noch erheblich zunehmen. Namentlich sind es vielfach die tiefen Töne, welche durch Luftleitung relativ schlechter vernommen werden, als in der Norm. Die craniotympanale Leitung pflegt im Allgemeinen etwas verstärkt zu sein, und wird bei einseitiger Entzündung der Paukenhöhle und Intactheit beider Labyrinthe die Stimmgabel vom Scheitel aus auf dem erkrankten Ohre besser vernommen. Der RINNE'sche Versuch fällt meist negativ aus, obschon sich hier mannigfache Variationen zeigen.

Der Verlauf des acuten Paukenhöhlencatarrhs gestaltet sich in verschiedener Weise; auch hier haben wir zu unterscheiden die leichten, mittelschweren und schweren Formen. Bei der ersteren Kategorie der Fälle, in denen es sich mehr um Hyperämie mit geringer Exsudation handelt, kann der Process in kurzer Zeit in einem bis zwei Tagen ablaufen; in den mittelschweren und schweren Formen können Wochen vergehen bis zur völligen Heilung. Verfolgen wir mit dem Ohrenspiegel den Rückbildungsprocess, so beobachten wir eine allmälige Abnahme der Schwellungserscheinungen des Trommelfells; die Hyperämie und Röthung verliert sich und die abnormen Krümmungsverhältnisse desselben gleichen sich aus; der eine Zeit lang unserem Auge nicht sichtbare Hammergriff lässt seine Conturen

wieder erscheinen. Bei der Rückkehr des Trommelfells zur Norm kann man jetzt vielfach das in der Paukenhöhle befindliche Exsudat sehen, indem entweder aus der Tiefe ein gelblicher oder gelblichgrüner Reflex hervorschimmert oder indem auch die Begrenzungslinie des Exsudats am Trommelfell sichtbar wird. Führt man Luft in die Paukenhöhle ein, so sieht man vielfach hinter dem Trommelfell die in dem Exsudat festgehaltenen Luftblasen. Allmälig gelangt auch das Exsudat zur Resorption und es stellt sich das Gehörvermögen wieder her. Dies ist der normale und in den meisten Fällen gewöhnliche Verlauf bei sonst gesunden Personen, welche alle Schädlichkeiten vermeiden und sich den sachgemässen Anordnungen des Arztes fügen. Anders kann sich derselbe gestalten, wenn durch unzweckmässige Lebensweise, durch Nichtbeachtung ärztlicher Vorschriften von Seiten des Patienten dem krankhaften Processe Vorschub geleistet wird. Setzen sich Patienten neuen Schädlichkeiten aus, so beobachtet man nicht selten, dass, nachdem die Entzündung bereits im Ablauf begriffen ist, unter erneuter Steigerung der Schmerzen und unter Abnahme des Gehörs ein Rückfall sich einstellt, welcher den Heilungsprocess wesentlich verlangsamt. Abgesehen hiervon sehen wir bei heruntergekommenen Personen, im Verlaufe der Tuberculose und Syphilis, bei den acuten Infectionskrankheiten, den acuten Mittelohrcatarrh einen meist anderen Verlanf nehmen. Gerade bei diesen Zuständen pflegt der acute Ohrcatarrh häufig Veranlassung zu geben zur Bildung eines eitrigen Exsudats und zur Perforation des Trommelfells oder es bildet sich ein mehr schleichender Process aus mit Schwellung und Verdickung der Paukenhöhlenschleimhaut, wobei die Rückbildung nur äusserst langsam von Statten geht.

Es kann auch der acute Ohrcatarrh zum Tode führen, wie einzelne in der Literatur mitgetheilte Fälle von WENDT, SCHWARTZE, ZAUFAL ergeben. In diesen handelte es sich um Fortleitung des entzündlichen Processes vom Ohre auf's Gehirn und es trat unter Convulsionen, Coma u. s. w. der Tod ein. Ist auch die Zahl der bisher mitgetheilten Fälle gering, so ist doch dieser Ausgang auch im Auge zu behalten.

Diagnose. Die angeführten Symptome sichern in den meisten Fällen die Diagnose; giebt schon der Ohrenspiegelbefund Aufschluss über die Verhältnisse des Trommelfells und der Paukenhöhle, so ist hier wesentlich unterstützend die Auscultation des Ohres während der Luftdouche, sei es nach Einführung des Catheters oder unter Anwendung des von POLITZER angegebenen Verfahrens. Wir erlangen auf diese Weise Aufklärung über die Beschaffenheit der *Tuba Eustachii* und der Paukenhöhle. In erster Linie hören wir Rasselgeräusche, welche im Nasenrachenraum und am Tubenostium entstehen; wir überzeugen uns weiterhin, dass die das Tubenlumen durchpassirende Luft in demselben auf Widerstände stösst. Das unter normalen Verhältnissen der Tuba hörbare Auscultationsgeräusch wird wesentlich alterirt, es erscheint nicht mehr gleichmässig, sondern vielfach unterbrochen, häufig zischend und rasselnd. Wir hören weiterhin in den meisten Fällen nahe Rasselgeräusche, welche in der Paukenhöhle entstehen und je nach der Beschaffenheit des Exsudats fein- oder grossblasig erscheinen. Diese Rasselgeräusche lassen sich mit Leichtigkeit von den am Tubenlumen entstehenden unterscheiden, letztere sind schon ohne Otoskop hörbar. Es ist indess zu bemerken, dass der negative Ausfall der Auscultation nicht gegen die Existenz eines Exsudats in der Paukenhöhle spricht, da erfahrungsgemäss bei sehr kleinen Exsudaten in gleicher Weise wie bei sehr grossen, die ganze Paukenhöhle ausfüllenden, die Rasselgeräusche ganz fehlen können; im ersteren Falle gelangt die Luft in die Paukenhöhle oberhalb des Exsudats, im letzteren kann sie überhaupt nicht eindringen, da das Exsudat die Paukenhöhle voll und ganz erfüllt.

Häufig ist es schwierig, den acuten Mittelohrcatarrh zu unterscheiden von einer acuten Entzündung des Trommelfells *(Myringitis acuta)*, zumal bei dieser, wenn auch immerhin selteneren Form der Erkrankung, der Trommelfellbefund, genau der nämliche ist wie bei der ersteren. Im Allgemeinen kann man als differential-

diagnostisches Moment festhalten die relativ geringe Herabsetzung des Gehörvermögens bei der acuten Myringitis gegenüber der meist grösseren Hörstörung beim acuten Mittelohrcatarrh. Andererseits ist dies Moment nicht für alle Fälle giltig, zumal in Folge früherer Affectionen das Gehörvermögen auf dem jetzt erkrankten Ohre bereits gelitten haben kann. Unter solchen Verhältnissen wird die Diagnose in manchen Fällen unentschieden bleiben müssen und es werden die anamnestischen Momente von wesentlicher Bedeutung für die richtige Beurtheilung der vorliegenden Affection sein.

Prognose. Sie ist im Allgemeinen mit Bezug auf die vollkommene Wiederherstellung des Gehörs als günstig zu bezeichnen, und um so günstiger, je geringer die entzündlichen Erscheinungen auftreten, und je früher die der Erkrankung zu Grunde liegenden Schädlichkeiten eliminirt werden. Es kommt für die Beurtheilung noch in Betracht, ob bereits früher entzündliche Zustände im Ohre vorgelegen haben, da erfahrungsgemäss wiederholte Recidive leichter Anlass zu Schwellungen und mangelhafter Rückbildung geben. Prognostisch zu berücksichtigen ist das Verhalten der *Tuba Eustachii:* bestehen beträchtliche Schwellungszustände derselben und liegen denselben ursächlich noch dyskrasische Momente (Lues) zu Grunde, so kann selbst nach schnellem Ablauf der Entzündungserscheinungen in der Paukenhöhle für lange Zeit noch eine Hörstörung zurückbleiben, welche sich erst mit Ausheilung der Tubaerkrankung allmälig beseitigen lässt. Bei den schweren Formen des acuten Mittelohrcatarrhs, wie man sie bei den Infectionskrankheiten zu sehen Gelegenheit hat,, erfolgt, wie bereits angegeben, unter Erweichung und Schmelzung des Trommelfellgewebes Perforation, und hier ist, wie wir bei der Besprechung der eitrigen Mittelohrentzündung noch mitzutheilen haben werden, die Prognose mit Vorsicht zu stellen; es bleiben hier häufig Hörstörungen zurück. Die bereits erwähnten wenigen Fälle von Meningitis im Verlaufe des acuten Mittelohrcatarrhs sind immerhin beachtenswerth, werden aber andererseits bei ihrer relativen Seltenheit kaum die Prognose trüben.

Therapie. Bei der Behandlung des acuten Paukenhöhlencatarrhs sind im Wesentlichen zwei Indicationen zu erfüllen, 1. die Entzündung zu beseitigen und 2. das durch die Entzündung geschädigte Hörvermögen wieder aufzubessern und zur Norm zurückzuführen. Was die erste Indication betrifft, so ist die Anwendung der Antiphlogose am Platze und sie hat sich zu richten nach der Intensität und Extensität der Entzündung. Handelt es sich um mehr hyperämische Zustände der Paukenhöhle, also um Entzündungen geringeren Grades, so genügt häufig schon die Vermeidung aller Schädlichkeiten, das Verbot des Rauchens und des Genusses alkoholischer Getränke, um dieselben zu beseitigen. Der Patient verbleibe einige Tage im Zimmer und halte das Ohr mit Watte verschlossen, sorge für regelmässige Leibesöffnung. Bei heftigeren Entzündungen, welche sich durch besondere Schmerzhaftigkeit auszeichnen, sind örtliche Blutentziehungen am Platze; es werden einige Blutegel vor dem Tragus applicirt oder in Fällen, in denen auch der Warzenfortsatz schmerzhaft ist, am *Processus mastoideus.* Gewöhnlich lassen unter dieser Behandlung die Schmerzen bald nach; falls die erwünschte Wirkung nicht eintritt, ist die Anwendung narkotischer Mittel (Morphium, Chloralhydrat, *Extr. Belladonnae* u. s. w.) angezeigt. Ausserdem empfiehlt es sich, hydropathische Umschläge über das erkrankte Ohr machen zu lassen, wobei zu bemerken ist, dass sich bei manchen Patienten eiskalte Umschläge besser bewähren, als hydropathische und lauwarme, ohne dass sich hierfür bestimmte Indicationen stellen lassen. Warme Breiumschläge oder das Einführen warmer Wasser- oder Kamillendämpfe in den äusseren Gehörgang sind nicht zu empfehlen; dagegen bewähren sich in vielen Fällen die von v. TRÖLTSCH empfohlenen Ohrbäder (Eingiessungen von lauwarmem Wasser in's Ohr) oder Einträufelungen schwacher lauwarmer Lösungen von *Zincum sulfuricum* oder *Plumb. aceticum* (0·12 : 15·0). Die locale Application von *Cocainum muriaticum* in Form von Einträufelungen in den äusseren Gehörgang hat nach unseren Erfahrungen keinen wesentlichen Einfluss auf die Beseitigung der Schmerzen.

Abgesehen hiervon ist den Nachbarorganen, der Nasenhöhle und Nasenrachenhöhle besondere Aufmerksamkeit zu widmen, weil, wie bereits im einleitenden Theile der Arbeit betont ist, von dem normalen Verhalten dieser Partien die normale Function der Tuba abhängig ist. Ist ein acuter Nasen- oder Nasenrachencatarrh die Ursache des acuten Mittelohrcatarrhs gewesen und besteht die erstere Affection noch weiterhin fort, so muss auch diese in den Bereich der Therapie gezogen werden. Es empfiehlt sich, Injectionen von einer $^3/_4$procentigen warmen Kochsalzlösung, Borax- oder Borsäurelösung in die Nasenhöhle machen zu lassen. Auch die locale Application einer 10procentigen Cocaïulösung auf die Nasenschleimhaut erweist sich vielfach von Vortheil.

Die zweite Indication betrifft die Aufbesserung des durch den acuten Entzündungsprocess meist mehr oder weniger herabgesetzten Gehörvermögens. Es ist hier vielfach der Rath gegeben worden, recht früh Lufteintreibungen in die Paukenhöhle zu machen (v. Tröltsch). Auf Grund eigener Erfahrung ist dies nicht empfehlenswerth; es ist vielmehr, wie Politzer neuerdings erst wieder hervorgehoben hat, rathsam, zu warten, bis die Entzündungserscheinungen nachgelassen haben und die Schmerzen geschwunden sind. Erst jetzt darf mit den Lufteintreibungen begonnen werden. Im anderen Falle haben wir zu wiederholten Malen eine Steigerung der Entzündung und Recidivirung des krankhaften Processes zu beobachten Gelegenheit gehabt. Die Luftdouche wird ausgeführt entweder mit dem Catheter oder nach dem von Politzer angegebenen Verfahren, und es ist räthlich, zuerst nur unter schwachem Drucke die Luft in die Paukenhöhle einzuführen. Gewöhnlich tritt schon nach dem ersten Male eine wesentliche Hörverbesserung ein, welche mit Wiederholung der Lufteinführung constant wird. Das in der Paukenhöhle befindliche Exsudat kommt so allmälig zur Resorption und es werden die normalen Verhältnisse der Paukenhöhle, die Lufthaltigkeit derselben wiederhergestellt. Nur in relativ seltenen Fällen wird bei der eingeleiteten Behandlung der Erfolg ausbleiben; es kommt vor, dass das Exsudat nicht zur Resorption gelangt. In solchen Fällen ist die Paracentese des Trommelfells auszuführen. Eine einmalige Paracentese reicht beim acuten Mittelohrcatarrh gewöhnlich aus. Die Trommelfellwunde schliesst sich nach Entfernung des Exsudats und man beginnt einige Tage später mit der Luftdouche, welche bis zur vollständigen Heilung fortgesetzt wird.

Der chronische Paukenhöhlencatarrh *(Otitis media chronica)*.

Wir verstehen unter dieser Affection den chronischen Catarrh der Paukenhöhle, und unterscheiden zwei Formen desselben: *a)* den chronischen Catarrh mit Hyperämie der Schleimhaut und Schwellung derselben, wobei vielfach Exsudationen in der Paukenhöhle sich vorfinden und *b)* den chronischen Catarrh mit Bindegewebsneubildung, Verdichtung und Sclerose der Schleimhaut. Während man die erstere Form als die feuchte Form des Catarrhs bezeichnet, ist für die letztere der Name der Sclerose der Paukenhöhle oder des trockenen Catarrhs gewählt. Beide Processe können, soweit die bisherigen Erfahrungen reichen, in einander übergehen, obschon der pathologisch-anatomische Vorgang, wenigstens für die Paukenhöhle, bisher nicht genau verfolgt ist und obschon die Bedingungen, unter denen ein derartiger Uebergang stattfindet, nicht genau gekannt sind. Wir betrachten

a) Den exsudativen chronischen Ohrcatarrh.

Pathogenese und Aetiologie. Im Anschluss an eine schnell vorübergegangene entzündliche Reizung kommt es zu einer stetigen Oberflächenproduction eines schleimhaltigen Secretes in der Paukenhöhle und es kann die Absonderung so abundant werden, dass die Paukenhöhle ganz erfüllt ist von einer zähen fadenziehenden Flüssigkeit. Der exsudative „schleimige" Mittelohrcatarrh wird in allen Lebensaltern angetroffen und die Ursachen, welche hier in Frage kommen, sind mannigfacher Art: 1. Locale Reize, welche Veranlassung geben zu directen

Erkrankungen der Paukenhöhle; 2. allgemeine constitutionelle Erkrankungen, wie die Scrophulose und die Syphilis; 3. klimatische Einflüsse der mannigfachsten Art, Erkältungen, plötzliche Durchnässungen des Körpers und der übermässige Gebrauch kalter Fluss- und Seebäder; 4. Erkrankungen der Nasen- und Nasenrachenhöhle. Sie begünstigen ganz besonders die Entstehung der chronischen Mittelohrcatarrhe, indem sich die entzündlichen Processe vom *Cavum pharyngo-nasale* aus durch die Tube auf die Paukenhöhle weiterverbreiten. Ganz besonders sind es die mehrfach recidivirenden acuten Processe dieser Organe, welche besondere Berücksichtigung verdienen. Durch jedes Recidiv wird die Schleimhaut vulnerabler, und es können deshalb schon geringe Schädlichkeiten die kaum zur Norm zurückgekehrten Theile wieder in einen entzündlichen Zustand versetzen. Begünstigend wirken hier locale Schädlichkeiten, namentlich Reize, welche die Schleimhaut dauernd treffen; dazu gehört besonders der Genuss irritirender Speisen und Getränke (Alkohol) und vieles Rauchen. Meist entsteht hierdurch ein chronischer Rachencatarrh, welcher das *Ostium tubae pharyngeum* in Mitleidenschaft zieht und allmälig die Schleimhaut der gesammten Tube befällt. Vorzugsweise erkranken Kinder an chronischem Paukenhöhlencatarrh; einmal deshalb, weil chronische Catarrhe des Nasenrachenraumes besonders häufig bei ihnen vorkommen, meist auf dem Boden der Scrophulose, und andererseits wegen der relativen Kürze und der grösseren Weite der kindlichen Tube.

Hierzu kommt noch, dass das adenoide Gewebe des Nasenrachenraumes im jugendlichen Alter vielfach Schwellungen zeigt und tumorartige Bildungen (adenoide Vegetationen) darstellt, welche, zwischen beiden Tubenostien gelegen, hier sowohl mechanisch reizend wirken, als auch die normale Bewegung der Tube hemmen und auf diese Weise der regelmässigen Ventilation der Paukenhöhle die grössten Schwierigkeiten entgegenstellen.

Anatomischer Befund. In den meisten Fällen findet sich, wie bereits gesagt, ein schleimiges Secret in der Paukenhöhle, welches die ganze Höhle erfüllen kann. Der mikroskopischen Untersuchung gemäss enthält dasselbe abgestossene Epithelien, fettigen und körnigen Detritus (Körnchenzellen), Schleim und Mikrococcen. Das Gewebe der Paukenhöhlenschleimhaut zeigt meist schwere Veränderungen, welche im Wesentlichen die subepitheliale Schicht betreffen. Sie wird geschwellt durch seröse und zellige Infiltration zwischen den netzartig auseinander gedrängten Bindegewebsfasern. Mit der Zeit bildet sich eine Wucherung und Verdickung der Schleimhaut aus, es kommt zur Bildung von zottenartigen Verlängerungen und Granulationen. Lucae constatirte papilläre Excrescenzen, von denen jede im Centrum eine Schleimdrüse enthielt. Der entzündliche Process kann verschiedene Ausdehnung erfahren; er kann alle Wände der Paukenhöhle, beziehungsweise die gesammte Paukenhöhlenschleimhaut in Mitleidenschaft ziehen oder er kann sich localisiren; im letzteren Falle kann die Schleimhautfläche des Trommelfells allein erkranken oder es können vorwiegend die Gelenkverbindungen der Gehörknöchelchen oder die Labyrinthfenster den Hauptsitz der Affection bilden. In nicht seltenen Fällen finden sich auch Veränderungen im *Processus mastoideus,* indem auch die Zellen desselben von Secret erfüllt angetroffen werden. Der Process kann sich zurückbilden oder es kommt zu Adhäsionen und Verwachsungen in der Paukenhöhle mit Ankylose der Gehörknöchelchen, zu Verkalkungen des Trommelfells oder zu Kalkablagerungen in der Schleimhaut der Paukenhöhle. Hand in Hand mit den Veränderungen in der Paukenhöhle finden sich zumeist auch solche des Nasenrachenraumes und der *Tuba Eustachii;* die Schleimhaut des Nasenrachenraumes und der Tube befindet sich in einem Zustande von Schwellung, der Tubencanal ist erfüllt von zähem Schleim, der die ganze Lichtung erfüllt. Der Process verläuft auch hier im subepithelialen Gewebe, welches serös infiltrirt ist, vielfach eine zellige Infiltration zeigt und bei langem Bestande der catarrhalischen Affection Hypertrophie der Schleimhaut mit Faltenbildungen derselben erkennen lässt. Die Schwellung betrifft sowohl das *Ostium pharyngeum* und die knorpelige Tuba, als auch den knöchernen Abschnitt derselben.

Symptome und Verlauf. Der schleimige chronische Catarrh kann schleichend beginnen und ebenso verlaufen, es sind deshalb die zur Beobachtung kommenden Symptome vielfach äusserst gering. Unter den subjectiven Symptomen ist es fast allein die Schwerhörigkeit, welche den Patienten auf sein Leiden aufmerksam macht. Indess steigert sich dieselbe selten zu hochgradiger Taubheit und nur, wenn die schleimige Secretion eine so reichliche geworden ist, dass sie die ganze Paukenhöhle erfüllt, wodurch das Trommelfell und die Kette der Gehörknöchelchen in abnorme Spannungsverhältnisse gerathen. So lange noch keine tiefergreifenden Ernährungsstörungen in der Paukenhöhle sich ausgebildet haben, wird sich der Patient eines Ausfalles im Hörvermögen kaum bewusst, und dann überhaupt nicht, wenn nur ein Ohr befallen ist und das andere normale Function besitzt. Da für gewöhnlich die initialen Gewebsveränderungen Jahre hindurch keine erheblichen Fortschritte machen, so schwankt auch die Herabsetzung der Hörfunction lange Zeit in erträglichen Grenzen. Die Klagen, welche die Patienten vorbringen, sind verschieden; manche Patienten geben an, dass die Töne ihrer Klangfarbe entbehren. Kinder mit chronischem Ohrcatarrh werden für „zerstreut" gehalten, da ihnen das Meiste entgeht, wofür nicht gerade ihre Aufmerksamkeit wachgerufen worden ist. Es ist klar, dass der Grad der Schwerhörigkeit abhängt von dem Orte der Erkrankung und von der Localisation derselben; besteht die Haupterkrankung an den Labyrinthfenstern, so dass eine normale Uebertragung der Schallwellen in nicht genügender Weise stattfinden kann, so wird die Schwerhörigkeit einen weit höheren Grad erreichen, als wenn dieselbe an weniger wichtigen Punkten sich besonders zeigt und gerade der Localisationswechsel erklärt zur Genüge auch die Verschiedenheit der subjectiven Symptome. — Subjective Gehörsempfindungen sind beim chronischen Charakter nicht selten und werden besonders dann verspürt, wenn grosse Exsudate vorhanden sind, welche einen Druck auf die Fenstermembranen ausüben; meist hören sie nach Entfernung der Secrete auf. Auch Pulsationsphänomene im Ohr (klopfende, schlagende, mit dem Puls synchrone Geräusche) machen sich bemerkbar, namentlich wenn im Verlaufe des chronischen Catarrhs acute Exacerbationen auftreten, sei es primär in der Paukenhöhle oder secundär in derselben durch Erkrankungen des Nasenrachenraumes und der Tuba. Nebensymptome sind Gefühl von Völle und Druck in den betroffenen Ohren, überhaupt der ganzen Kopfseite, sowie eine gewisse, manchmal bedeutende geistige Benommenheit. SCHWARTZE hebt mit Recht hervor, dass bei einseitiger Erkrankung einseitige Kopfschmerzen für lange Zeit das einzige Symptom der chronischen Mittelohrerkrankung abgeben können. Wiederhall der eigenen Stimme, schmerzhafte Sensationen und Stiche in der Tiefe des Ohres sind während des Verlaufes des chronischen Catarrhs nicht selten. Dieselben geben sich besonders als Zeichen einer hinzugetretenen subacuten Entzündung kund, welche auch im Uebrigen den Verlauf vielfach compliciren und die Ursache von Folgezuständen abgeben kann, welche die Symptomatologie in verschiedener Weise compliciren. Es sei noch bemerkt, dass das Gehör mit dem Witterungswechsel zu- und abnehmen kann, namentlich ist beim feuchten Wetter das Gehör gewöhnlich schlechter.

Die objectiven Symptome, welche für das Bestehen eines chronischen Paukenhöhlencatarrhs in Frage kommen, sind im Allgemeinen wenig charakteristisch. Das Trommelfell hat fast stets seinen Glanz verloren, stellt sich getrübt dar; bei ausgesprocheneren langdauernden Fällen sieht man an demselben eine ziemlich hochgradige Randtrübung, als Zeichen der Trübung und Verdickung der epithelialen Schleimhautschicht. Durch die nicht verdickten, durchsichtiger gebliebenen Theile scheint die hyperämische Labyrinthwand der Paukenhöhle röthlich durch und wenn Secret hinter dem Trommelfelle angesammelt ist, sieht man an den betreffenden Stellen eine gelbliche Verfärbung, nicht selten auch eine partielle Vorwölbung. Eine solche Ausbuchtung der Membran durch Secret findet man häufig im hinteren Quadranten. Dabei pflegen sich über die bezüglichen Partien radiäre Gefässinjectionen vom Rande her hinüberzuziehen. Bleibt das Trommelfell durchscheinend, wie es besonders im kindlichen Alter vielfach der Fall ist, so kann man das

Exsudat erkennen an der Begrenzungslinie, welche sich am Trommelfell kundgiebt. Bei Stellungsveränderungen des Kopfes wechselt die Höhe des Exsudats und man kann auf diese Weise eine Verschiebung der Grenze beobachten. Nach Anwendung der Luftdouche sieht man häufig durch das Trommelfell rundliche Blasen durchscheinen; es sind dies Luftblasen, welche in dem Secrete festgehalten werden. Auch erscheinen zuweilen einzelne Stellen des Trommelfelles auch nach der Luftdouche blasig hervorgedrängt. — Wölbungsanomalien sind beim chronischen Catarrh Regel; meist Abflachung und vermehrte Concavität, so dass die Membran von ihrer Umrandung her wie eingeknickt erscheint und nach dem Umbo zu eine stark trichterförmige Form eingenommen hat; der Hammergriff sieht dabei verkürzt aus und in dem Masse, wie sein unterer Theil eingezogen ist, tritt sein *Processus brevis* mehr nach Aussen hervor. Es erscheint ferner die hintere Trommelfellfalte, welche in der Norm nur schwach angedeutet ist, als dicke und deutliche Duplicatur am Trommelfell. Die weisslichgelbe Farbe des Hammergriffes hebt sich bei der Hyperämie des Trommelfelles deutlich von der röthlich durchscheinenden Umgebung ab. Doch auch die letztgenannten Zeichen sind dem schleimigen Catarrh nicht allein eigen, da die mannigfachsten Wölbungsanomalien auch bei allen anderen Affectionen der Tube, welche zu Stenosirung derselben Veranlassung geben können, zur Beobachtung gelangen.

Hörstörungen. Dieselben sind beim chronischen Mittelohrcatarrh verschieden; hat schon die Anwesenheit und die Grösse des Exsudats einen wesentlichen Einfluss auf die Gehörfunction, so wird diese ganz besonders alterirt durch die in Folge der chronischen Entzündung herbeigeführten Spannungsanomalien des Trommelfells und der Gehörknöchelchen; hierzu kommen noch die etwaigen entzündlichen Processe an der Labyrinthwand und an den Labyrinthfenstern, welche das freie Schwingen des Steigbügels verhindern. Im Allgemeinen ist das Gehör für Uhr, Sprache und Töne in verschiedenem Grade herabgesetzt, wenigstens für diejenigen Schallwellen, welche dem Ohre durch Luftleitung zugeführt werden und die Herabsetzung kann eine vollständig gleichmässige sein oder es können besonders die tiefen Töne erheblich schlechter gehört werden. Die craniotympanale Leitung ist meist verstärkt, so dass die Stimmgabel oder die Uhr vom Scheitel nach dem erkrankten Ohre verlegt wird und ist auch die Zeit, in der die Gabel normaler Weise verklingt, verlängert. Es trifft dies selbstredend nur für die reinen, nicht complicirten Fälle zu und namentlich, wenn nicht etwa die Labyrinthe mit erkrankt sind.

Bezüglich des Verlaufes ist bereits angegeben, dass derselbe im Allgemeinen ein schleichender ist, wie bei allen chronischen Schleimhautcatarrhen und es hängt hier von vielen Momenten ab, ob der Process überhaupt zur Heilung kommt, und in welchem Zeitraume, oder ob er zu weitergehenden tieferen Alterationen der Gewebe und zur progressiven Schwerhörigkeit führt.

Es kann der chronische exsudative Mittelohrcatarrh vollständig zur Heilung kommen, so dass alle Störungen sich verlieren oder es kann derselbe gebessert werden oder endlich er kann unverändert trotz aller Therapie weiter fortbestehen und Veranlassung zur Steigerung aller Beschwerden, Schwerhörigkeit und subjectiven Gehörsempfindungen geben. Im ersteren Falle kommt es zur Resorption der Exsudate, wobei erfahrungsgemäss die leichtflüssigen Secrete leichter zur Resorption gelangen, als die zähen, geleeartigen. Das Trommelfell erlangt seine normale Schwingungsfähigkeit wieder, die Wölbungsanomalien gleichen sich aus und nur gewisse Trübungen desselben, Verkalkungen, welche zurückbleiben, lassen später den früher bestandenen Process noch erkennen. Besonders häufig beobachten wir diesen Ausgang bei gesunden Individuen, bei denen in Folge eines chronischen Catarrhs der Nase und Nasenrachenhöhle der chronische Paukenhöhlencatarrh entstanden und durch die obengenannten Affectionen unterhalten wird. Fallen die ursächlichen Schädlichkeiten, Rauchen, Genuss von Alkoholica fort, so pflegt der chronische Mittelohrcatarrh zusammen mit den anderen Erkrankungen der benachbarten Partien sich zu verlieren.

Den gleichen Ausgang sehen wir bei Kindern, bei denen adenoide Wucherungen und die mit diesen meist in Verbindung stehenden Nasenrachencatarrhe den chronischen Paukenhöhlencatarrh unterhalten. Mit der Entfernung der adenoiden Vegetationen und Beseitigung des secundären Catarrhs pflegt auch die Mittelohraffection sich vollständig zurückzubilden. Viele Mittelohrcatarrhe werden nur gebessert, die subjectiven Beschwerden (Ohrensausen, Herabsetzung der Hörfähigkeit u. s. w.) verlieren sich nur zum Theil, obschon es in einer Reihe von Fällen gelingt, die zu Grunde liegenden Grundkrankheiten (Nasenrachencatarrhe) zu beseitigen. Endlich können, wie bereits angegeben, trotz aller zweckmässig angewandten Therapie die Catarrhe einen progressiven Charakter annehmen; die Beschwerden nehmen zu, die Patienten klagen besonders über Zunahme der Gehörschwäche, über die mannigfachsten Ohrgeräusche, und die Fälle, in denen tiefe psychische Verstimmungen mit Melancholie und Paranoia nachfolgen, sind durchaus nicht selten. Es entstehen in Folge der langen anhaltenden Störungen Hallucinationen; Patienten glauben Stimmen und Töne zu hören und verfallen allmälig in Zustände, in denen der Versuch des Selbstmordes zu befürchten ist.

Diagnose. Sie wird zum grössten Theile gesichert durch die Untersuchung des Trommelfells und durch die Untersuchung der Tuba mittelst der Luftdouche, sei es mit dem Catheter oder mit dem von POLITZER angegebenen Verfahren. Was das Trommelfell anlangt, so haben wir die Erscheinungen an demselben und die Veränderungen bereits beschrieben. Dabei ist indess festzuhalten, dass zeitweilig gar keine erheblichen Veränderungen an der *Membrana tympani* nachweisbar sind, obschon in der Paukenhöhle und im gesammten Schallleitungsapparat functionell die schwersten Störungen sich zeigen. Es ist dies meist dann der Fall, wenn, wie bereits betont, die entzündlichen Processe die Schleimhautfläche des Trommelfelles frei lassen und sich an anderen Theilen der Paukenhöhle, an der Labyrinthwand, an den Gehörknöchelchen besonders localisiren. Wesentliche Anhaltspunkte werden gewonnen durch die Benützung des SIEGLE'schen pneumatischen Trichters. Unter normalen Verhältnissen beobachtet man bei Anwendung des Instruments deutliche ausgiebige Excursionen des Trommelfells unter Einwirkung der verdünnten und verdichteten Luft. Besteht eine hochgradige Einwärtsziehung des Trommelfells im Verlaufe eines chronischen Mittelohrcatarrhs, sei es, dass dieselbe bedingt ist durch pathologische Veränderungen der Paukenhöhlenschleimhaut allein, oder durch krankhafte Verengerung der *Tuba Eustachii*, so wird bei Anwendung des SIEGLE-schen Trichters die Beweglichkeit des Trommelfells und des Hammers erheblich geringer erscheinen, und ganz besonders markiren sich Verwachsungen der Membran mit der Labyrinthwand, indem jetzt diese adhärenten Theile dem ansaugenden Luftstrome nicht folgen können und unbeweglich bleiben. Man kann sich so von etwaigen Adhäsionen und der Beweglichkeit der Gehörknöchelchen überzeugen.

Von besonderem Werthe für die Diagnose ist die Untersuchung mittelst der Luftdouche, sei es unter Anwendung des Catheters oder des von POLITZER angegebenen Verfahrens. Der Catheter ist im Allgemeinen vorzuziehen und das POLITZER'sche Verfahren nur da anzuwenden, wo der Catheterismus aus irgend einem Grunde nicht gut ausführbar ist.

Gewöhnlich genügt schon ein mässiger Luftdruck, um bei richtiger Lage des Catheters ein der Norm entsprechendes Auscultationsgeräusch zu hören. Je mehr Widerstände der eindringenden Luft auf dem Wege durch die Tuba bis zum Trommelfell sich entgegenstellen, desto stärker muss der anzuwendende Luftdruck sein, um ein Auscultationsgeräusch zu erzeugen und in diesem Falle erscheint es von der Norm erheblich abweichend; man hört die Luft nur intermittirend eintreten, es entstehen Rasselgeräusche, welche je nach dem Charakter des in der Paukenhöhle befindlichen Exsudates verschieden erscheinen können. Ist die Tuba vollkommen stenosirt, so hört man gar kein Auscultationsgeräusch, ebenso, wenn die Paukenhöhle ganz erfüllt ist von zähem Exsudat, in beiden Fällen kann die Luft in die Paukenhöhle nicht eintreten. Zur Beantwortung der Frage, ob es

sich im gegebenen Falle um einen einfachen Mittelohrcatarrh handelt, kann unter Umständen der Einfluss der Luftdouche auf das Hörvermögen diagnostisch verwerthbar sein. Stellt es sich heraus, dass letzteres bedeutend gebessert wurde, so kann hierfür der Grund nur darin zu suchen sein, dass die Störungen der Schallleitung, z. B. Secretmassen, entfernt worden sind. In Fällen, in denen die auscultatorischen Erscheinungen keine genügende Sicherheit für die Diagnose bieten, ist zuweilen die Sondirung des Tubencanals nothwendig. Man verwendet hierzu dünne Kautschukbougies. Dieselben werden durch den Catheter in die Tube leise rotirend bis an oder in die Paukenhöhle vorgeschoben, und sie orientiren uns über den Grad, die Ausdehnung und den Sitz einer etwaigen catarrhalischen Verschwellung. Verlegen niedere Faltenbildungen das Lumen im mittleren Theile des Canals, so ist es zuweilen nicht möglich, die Sonde hindurch zu führen. In zweifelhaften Fällen ist vorgeschlagen worden, die Paracentese des Trommelfells zu machen und auf diese Weise die Anwesenheit von Exsudatmassen nachzuweisen; und ein weiterer Vorschlag ist, mittelst dünner Hohlbougies (Paukenhöhlencatheter Weber-Liel) von 1·25 bis 1·75 Mm. Dicke, welche durch die Tube hindurch in die Paukenhöhle eingeführt werden, etwaige Exsudatmassen aus der Paukenhöhle anzusaugen. Beide Methoden lediglich zur Feststellung der Diagnose sind in Betracht der übrigen diagnostischen Hilfsmittel nicht empfehlenswerth. Mit Recht hebt Schwartze namentlich von der letzteren Methode hervor, dass bei zähen gallertigen Secreten, wie sie vorwiegend häufig beim chronischen Mittelohrcatarrh vorkommen, ein Aspiriren in solch dünne Hohlbougies nicht gut möglich ist. Eher dürfte noch bei der schnellen Heilbarkeit von Trommelfellwunden die probatorische Paracentese des Trommelfells zu versuchen sein.

Giebt der Catheterismus im Verein mit der Luftdouche Aufschluss über das Verhalten und die Beschaffenheit des Tubenlumens, so ist weiterhin zur Feststellung etwaiger Veränderungen des Tubenostiums und des *Cavum pharyngonasale* die rhinoskopische Untersuchung unerlässlich. Die hier in Frage kommenden Processe, Schwellungen, Ulcerationen, Tumoren lassen sich auf diese Weise mit relativer Leichtigkeit feststellen und es kann auch für die Therapie ein wichtiger Anhaltspunkt gewonnen werden. Man führt die *Rhinoscopia anterior* und *posterior* aus und erfordert namentlich letztere eine grosse Uebung. Wesentlich erleichtert ist die Untersuchungsmethode nach vorheriger Cocainisirung des Nasenrachenraums und Rachens mit einer 10- bis 15procentigen Cocainlösung. Im kindlichen Alter ist auch die Digitalexploration, namentlich in Fällen, in denen die rhinoskopische Untersuchung auf grosse Schwierigkeiten stösst, zu üben und ist dieselbe bei vorheriger Application von Cocain ganz schmerzlos.

Prognose. Aus den angeführten Thatsachen und namentlich mit Rücksicht auf den Verlauf des chronischen Mittelohrcatarrhs ergiebt sich im Allgemeinen die Prognose; sie ist abhängig von vielen Momenten und es bedarf einer immerhin grossen praktischen Erfahrung, hier alle Verhältnisse richtig zu beurtheilen. Ist die Ursache des Leidens erkennbar und die Möglichkeit der Beseitigung vorhanden, so wird sich natürlich die Prognose des consecutiven Mittelohrcatarrhs günstiger gestalten, als in Fällen, in denen trotz genauer Anamnese ein causales Moment nicht nachweisbar ist. Am meisten entscheidend ist für die Prognose das Resultat, welches wir durch die Luftdouche erreichen. Zeigt sich bereits nach einmaliger Application des Catheters eine Zunahme des Gehörvermögens, so ist zu erwarten, dass durch eine continuirlich fortgesetzte Behandlung eine weitere Aufbesserung desselben und Heilung eintreten wird, und die Prognose erscheint um so günstiger, je beträchtlicher die Hörverbesserung gleich bei der ersten Anwendung des Catheters ist. Auf der anderen Seite indess ist die Prognose nicht sofort als ungünstig zu bezeichnen, wenn die Hörverbesserung nicht sogleich zu constatiren ist, da es Fälle genug giebt, in denen erst die länger fortgesetzte Behandlung eine allmälige Aufbesserung des Gehörvermögens herbeiführt. Politzer legt prognostisch grosses Gewicht auf das Bestehen von Ohrensausen; in allen

denjenigen Fällen, in denen subjective Gehörsempfindungen in hervorragendem Masse das Krankheitsbild compliciren, soll der Erfolg der Therapie ein nur vorübergehender sein. Im Allgemeinen entspricht diese Angabe auch unseren Erfahrungen; indess giebt es auch hier Erkrankungsfälle, in denen unter allmäligem Schwinden der subjectiven Geräusche eine langsame und stetige Zunahme des Gehörs zu registriren ist; namentlich sind dies Fälle, in denen Schwellungen der Tube zu Grunde liegen, mit deren Beseitigung auch die vom Ohre ausgehenden Störungen sich verlieren. Wo flüssige Exsudate in der Paukenhöhle vorhanden sind, kann erst nach Entleerung derselben ein Urtheil über den etwaigen Ausgang gegeben werden. Endlich ist prognostisch wichtig eine etwaige dem Leiden zu Grunde liegende Heredität, welche den günstigen Ausgang etwas in Frage stellt. Bei Kindern gestalten sich die Heilaussichten beiweitem besser, als bei Erwachsenen; vielfach beobachtet man bei sonst gesunden Kindern auch eine spontane Heilung.

Therapie. Dieselbe hat in erster Linie die *Indicatio causalis* zu erfüllen, und, da in den meisten Fällen der schleimige Mittelohrcatarrh wesentlich als ein Folgezustand von Erkrankungen benachbarter, mit dem Ohre in unmittelbarer Verbindung stehender Gewebe zu betrachten ist, so ergiebt sich, dass die Therapie zunächst letztere betreffen müsse. Je gründlicher es gelingt, durch allgemeine und locale Mittel einen chronischen Schnupfen, Hyperämien und Schwellungen am Tubeneingange, polypöse Wucherungen und adenoide Vegetationen im *Cavum pharyngo-nasale* zu beseitigen, desto sicherer ist die Aussicht, dass auch der Mittelohrcatarrh zu vollständiger Rückbildung gelangt. Ja man wird bisweilen directe Einwirkungen auf das Gehörorgan gar nicht einmal nothwendig finden, wie dies vielfach bei Kindern der Fall ist. Was die chronischen Erkrankungen der Nasenschleimhaut betrifft, so können dieselben auf verschiedenen Wegen zur Heilung und Rückbildung gebracht werden. Handelt es sich nur um eine übermässige Secretion ohne erhebliche Schwellung der Schleimhaut, so ist die von Th. Weber angegebene Nasendouche zu empfehlen. Man durchspült entweder mit dem Irrigator oder einer passenden Spritze täglich die Nase und lässt zu diesem Zwecke eine $^{3}/_{4}$procentige lauwarme Kochsalzlösung oder Sodalösung verwenden.

Wir wollen bei dieser Gelegenheit darauf aufmerksam machen, dass bei dieser scheinbar einfachen Manipulation gewisse Vorsichtsmassregeln nothwendig sind, welche nicht ausser Acht gelassen werden dürfen, will man nicht durch Hineintreiben von Flüssigkeiten in die Paukenhöhle durch die Tube hindurch Schaden anrichten. Es entstehen auf diese Weise leicht acut eitrige Mittelohrentzündungen. In erster Linie dürfen nur erwärmte Flüssigkeiten zu Einspritzungen verwendet werden, und damit dieselben durch die andere Nasenseite leicht abfliessen können, ist es nöthig, bei Ungleichheit der Nasenhöhlen die Injection nur in die engere Nasenseite zu machen. Im umgekehrten Falle leistet die verengte Seite der Nase der abfliessenden Injectionsflüssigkeit erheblichen Widerstand und es ist Gefahr vorhanden, dass dieselbe in die Paukenhöhle gelangt. Um so leichter ist dies möglich, wenn der Patient Schluckbewegungen ausführt und auf diese Weise zum Klaffen der Tube Veranlassung giebt. Um dies zu verhüten, ist es gut, wenn der Patient während der Einspritzung mit geöffnetem Munde ruhig in- und expirirt. Schliesslich darf auch der Druck, unter dem die Flüssigkeit eingespritzt wird, kein abnorm grosser sein; bei Benützung der Spritze ist derselbe demgemäss zu reguliren, und bei Anwendung des Irrigators stelle man das Standgefäss etwa in Armhöhe.

Als Durchtritt für die einzuspritzende Flüssigkeit dient der *Meatus narium inferior;* es muss deshalb das in die Nase eingeführte Ansatzstück horizontal gehalten werden; geht der Flüssigkeitsstrahl gegen die oberen Partien der Nase, so entstehen für den Patienten vielfach Beschwerden, Kopfschmerzen, Schwindel, welche den Weitergebrauch der Nasendouche in Frage stellen. Es giebt Fälle, in denen die Anwendung der Nasendouche unmöglich ist; es zeigt

sich dies bei hochgradiger Verengerung der Nase, bei grossen adenoiden Vegetationen und bei Tumoren der Nasenhöhle und des Nasenrachenraums; in solchen Fällen muss man die Ausspülung mittelst einer in das *Cavum pharyngo-nasale* eingeführten Röhre vornehmen oder auch nach dem Vorgange von J. Wolff bei herabhängendem Kopfe. Wie bereits Schwartze angiebt und J. Wolff auch auf Grund einer zahlreichen Beobachtungsreihe für sein Verfahren behauptet, dringt hierbei das Wasser niemals in's Ohr, da der Abfluss sehr erleichtert und der Tubenverschluss durch die Action der Gaumenmusculatur ein besonders guter ist. Empfehlenswerth sind auch die Zerstäubungsapparate, wie sie von v. Tröltsch und Trautmann angegeben worden sind. In den Fällen, in denen mehr oder weniger hochgradige Hypertrophien der Nasenschleimhaut bestehen, müssen dieselben entfernt werden. Man kann dies erreichen durch Anwendung der Galvanocaustik oder ätzender Arzneimittel *(Argentum nitricum, Acidum chromicum).* Dieselben werden auf die erkrankte Schleimhaut nach vorheriger Cocainisirung mit 10- bis 15procentiger Lösung gebracht und die Procedur so oft wiederholt, bis die Schleimhaut zur Norm gebracht ist. Werden chronische Reizzustände des Rachens durch hypertrophische Tonsillen oder adenoide Wucherungen unterhalten, so müssen diese entfernt werden; für letztere empfiehlt sich die Anwendung des scharfen Löffels und muss die Operation so lange wiederholt werden, bis alle Wucherungen entfernt sind; namentlich ist für die Heilung des chronischen Mittelohrcatarrhs im kindlichen Alter die Beseitigung dieser Wucherungen nothwendig; so oft man aus irgend einem Grunde es unterlässt, treten gewöhnlich schon nach kurzer Zeit die Erscheinungen des chronischen Mittelohrcatarrhs wieder auf.

Nächstdem muss die Erkrankung der Paukenhöhle selbst berücksichtigt und es müssen die daselbst obwaltenden Anomalien zum Gegenstande der Behandlung gemacht werden. Diesem Zwecke dient in erster Linie die Luftdouche. Bereits bei der Diagnose bewährte sie sich zur Aufklärung über den Krankheitscharakter, indem eine durch dieselbe herbeigeführte Gehörverbesserung darauf hindeutete, dass die geweblichen Veränderungen der Paukenhöhle einen hohen Grad noch nicht erreicht haben konnten. Es wird die Luftdouche entweder mit dem Catheter oder mit dem von Politzer angegebenen Verfahren ausgeführt und durch einige Wochen hindurch täglich oder in kleinen Unterbrechungen ausgeführt. Der physikalische Effect ist die Wegsammachung der *Tuba Eustachii,* die Beseitigung von Secreten in derselben und die Wiederherstellung der Ventilation der Paukenhöhle. Bei richtiger Anwendung und Controle der Luftdouche überzeugt man sich, dass in vielen Fällen die Hörfähigkeit sich stetig bessert und dass auch die objectiven Erscheinungen (Rasselgeräusche) verschwinden. Es giebt indess Fälle, in denen der Erfolg ganz ausbleibt und besonders sind es solche, in denen grosse Exsudatansammlungen in der Paukenhöhle vorhanden sind und in diesen ist es nöthig, das Exsudat mechanisch zu entfernen. Es wird dies am besten erreicht durch die Paracentese des Trommelfells und ist sie in allen denjenigen Fällen auszuführen, in denen der Erfolg der Luftdouche ein geringer oder schnell vorübergehender ist, entweder bei deutlich nachweisbarem Exsudate, oder in solchen Fällen, in denen dasselbe wahrscheinlich erscheint. Die Paracentese ist im Allgemeinen bei richtiger Ausführung und Beobachtung aller Cautelen ein verhältnissmässig geringer Eingriff, so dass in verzweifelten Fällen dieselbe unbedingt ausgeführt werden muss, um etwaige eingedickte colloide Massen aus der Paukenhöhle zu entfernen. Die nachherigen Ausspülungen der Paukenhöhle durch die Tube mittelst $^3/_4$procentiger Kochsalzlösungen, wie sie von v. Tröltsch und besonders Schwartze empfohlen worden sind, müssen unterbleiben und stimmen hier unsere Erfahrungen mit denen Politzer's überein. Dagegen empfiehlt es sich, nach der Paracentese durch eine Lufteintreibung die etwaigen Exsudate zu entfernen; es eignet sich für diesen Zweck am besten die Anwendung des Politzer'schen Verfahrens. Es mag dabei besonders hervorgehoben werden, dass man hierbei gute desinficirte Luft verwendet, da im anderen Falle leicht Entzündungserscheinungen nachfolgen

können. Empfehlenswerth sind die von ZAUFAL angegebenen Desinfectionskapseln. Unterstützen kann man diese Methode der Secretentfernung durch Verdünnung der Luft vom äusseren Gehörgang aus mittelst des von DELSTANCHE angegebenen Rarefacteurs. Die Paracentesenwunde heilt gewöhnlich innerhalb kurzer Zeit zu und haben auch wir selten secundäre Entzündungen nach der Operation beobachtet. Der Erfolg ist in vielen Fällen sogleich in die Augen springend, die Hörfähigkeit bessert sich und, wie auch POLITZER angiebt, erfolgt die Heilung in den recenteren Fällen schnell. In anderen Fällen sammelt sich von Neuem Exsudat an und es kann zu Wiederholung der Paracentese kommen. Gute Resultate werden auch durch medicamentöse Behandlung in einzelnen Fällen erreicht; v. TRÖLTSCH und SCHWARTZE berichten namentlich über gute Heilresultate der chronischen exsudativen Form des Ohrcatarrhs nach Eintreibung von Salmiakdämpfen in die Paukenhöhle. POLITZER sah nur in einzelnen Fällen davon einen günstigen Erfolg, einen grösseren von Einführung von Terpentindämpfen bei hartnäckigen Tubenschwellungen. Mit der Injection von flüssigen Medicamenten (Adstringentien) in die Paukenhöhle muss man recht vorsichtig sein; in den meisten Fällen wird mit denselben mehr geschadet als genützt. POLITZER wendet Injectionen in die *Tuba Eustachii* an von Zincum sulfuricum 0·2 : 10·0 oder Argill. acet. Burowii (Alum. crudum 70·0, Aq. destill. 780·0, Plumb. acet. crystall. 28·0, Solve in aq. destill. 280·0; Liq. mixt. filtr. et adde pond. 800·0 in Vitr. bene clauso), indess in so geringen Quantitäten, dass die Flüssigkeiten nicht in die Paukenhöhle gelangen. Bei sehr hochgradiger Verschwellung der Tube ist der Versuch zu machen, durch Bougierung den Canal frei zu machen.

b) Der sclerosirende chronische Ohrcatarrh *(Otitis media catarrhalis sicca.* Sclerose der Paukenhöhlenschleimhaut).

Pathogenese und Aetiologie. Wir verstehen unter dem Namen Sclerose der Paukenhöhlenschleimhaut jene Form der Erkrankung, bei der der krankhafte Process als interstitielle Entzündung der Schleimhaut mit der Neigung zur Verdichtung und Schrumpfung sich kundgiebt, und namentlich in einer Rigidität der Gehörknöchelchen und schliesslich in Ankylose des Steigbügels sich äussert. Woher es kommt, dass manche Processe der Paukenhöhle von Hause aus diesen eigenthümlichen Charakter an sich tragen, lässt sich auf Grund der vorliegenden Thatsachen nicht angeben, ebensowenig, wie wir die ursächlichen Momente der gleichen Erkrankungsform an anderen Schleimhäuten kennen. Die Sclerose der Paukenhöhlenschleimhaut kommt häufig schon bei der exsudativen Form des Catarrhs vor, wie sie sich auch ganz selbständig als eigene Krankheit entwickeln kann, ohne dass erhebliche chronische entzündliche Erscheinungen vorangehen und die Affection stellt sich häufig unter Erscheinungen dar, welche eine Miterkrankung des Labyrinths wahrscheinlich machen. Berücksichtigt man die Eigenartigkeit des Verlaufes, die allmälig eintretende Abnahme des Gehörvermögens bis zur vollständigen Ertaubung, selbst in Fällen, in denen post mortem eine wirkliche Synostose des Steigbügels noch gar nicht besteht, so müssen wir denjenigen Autoren zustimmen, welche den Krankheitsbegriff „trockener Catarrh“ fallen lassen wollen (WEBER-LIEL) und der Meinung sind, dass die Sclerose der Paukenhöhlenschleimhaut nur eine Theilerscheinung einer die Gesammtheit des acustischen Apparates involvirenden Processes darstellt. POLITZER ist ähnlicher Ansicht, indem er sagt, man wird durch die klinische Beobachtung „zur Annahme gedrängt, dass die Erkrankung beider Gehörabschnitte, des Mittelohrs und des Labyrinths, gleichzeitig durch dieselben trophischen Störungen hervorgerufen sind und — — dass man die Frage stellen muss, ob nicht in solchen Fällen das primäre Leiden vom Labyrinth ausgeht und die Entwicklung des Schallleitungshindernisses erst später hinzutrat“.

Die Aetiologie vorliegender Erkrankung lässt sich für alle Fälle nicht mit Sicherheit nachweisen. Einzelne Momente sind indess von besonderer Bedeutung; 1. in erster Linie scheint die Heredität eine grosse Rolle zu spielen, wenigstens

beobachtet man gerade diese Form der Erkrankung vielfach da, wo auch sonst Schwerhörigkeit in der Familie vorkommt; 2. zeigt sich diese Art der Erkrankung im Verlaufe chronischer Mittelohrcatarrhe bei gleichzeitiger Affection der Nasen- und Nasenrachenhöhle und namentlich in Verbindung mit der *Rhinitis atrophica cum Ozaena;* 3. kommen in Betracht chronische Schädlichkeiten, welche dauernd den Nasenrachenraum und die Paukenhöhlenschleimhaut betreffen; dazu gehört der Aufenthalt in staubiger Atmosphäre, vieles Rauchen und Trinken alkoholischer Getränke; 4. chronische Erkrankungen im Allgemeinen, Syphilis, Tuberkulose, Diabetes, *Anaemia generalis.* Trotz der angeführten Daten kommt die sclerosirende Form des Paukenhöhlencatarrhs auch bei scheinbar ganz gesunden Menschen vor, bei denen eine Ursache trotz sorgfältiger Nachforschung nicht zu ermitteln ist. Die Erkrankung zeigt sich meist auf beiden Ohren und wird vorzugsweise häufig beim weiblichen Geschlechte gefunden, bei Männern indess auch namentlich bei allgemeiner Schwäche, bei geistiger und körperlicher Erschöpfung. Es darf vielleicht hierbei an eine Analogie erinnert werden, welche sich hier zwischen den Ohrerkrankungen und denen der Nasenhöhle zeigt. Auch hier zeigt das weibliche Geschlecht eine besondere Disposition für die *Rhinitis atrophica,* während dieselbe bei Männern relativ seltener vorkommt. Das Leiden beginnt gewöhnlich in den mittleren Lebensperioden und lässt sich für viele Fälle nicht unschwer ein Zusammenhang mit bereits im kindlichen Alter begonnenen Mittelohrcatarrhen nachweisen.

Anatomischer Befund. Im ersten Stadium der Erkrankung ist die Schleimhaut der Paukenhöhle noch hyperämisch und geschwellt; doch bald erhält sie ein immer blasseres Ansehen und die Injection der Gefässe nimmt mehr und mehr ab; dabei ist die Schleimhaut immerhin noch geschwellt, verdickt. Der Process kann nun die gesammte Paukenhöhlenschleimhaut betreffen oder, wie es meist der Fall ist, auf bestimmte Partien sich localisiren; im letzteren Falle sind es häufig die Gelenkverbindungen der Gehörknöchelchen und besonders die Verbindung des Stapes am ovalen Fenster, welche in Mitleidenschaft gezogen sind. Es kommt in Folge regressiver Processe zur Schrumpfung des interstitiellen Gewebes und es bildet sich eine vollständige Atrophie der Schleimhaut aus, zu der sich dann Verkalkungen derselben hinzugesellen können. In Folge dieser sclerosirenden Vorgänge kommt es zu einer Ankylose des Steigbügels im ovalen Fenster, indem nach den Mittheilungen einiger Autoren das *Ligament. anullare stapedis* verkalkt oder in Folge einer *Periostitis ossificans* die Stapesplatte sowohl an der Paukenhöhlen- wie an der Labyrinthseite fixirt wird; es bilden sich alsdann Knochenauflagerungen, welche die freie Beweglichkeit stören. Ausser diesen Veränderungen findet man noch solche in der *Tuba Eustachii,* indem auch hier die mannigfachsten Schrumpfungsprocesse sich etabliren und zu Stenosirung des Tubencanals Veranlassung geben. Auch die Paukenhöhlenmuskeln erleiden mannigfache Veränderungen, sie atrophiren und dem entsprechend ist ihre Thätigkeit alterirt.

Symptome und Verlauf. Die hier in Frage stehenden Symptome treten nur sehr allmälig auf, entweder einseitig oder doppelseitig. Ganz im Anfange werden dieselben oft gar nicht beachtet oder der Geringfügigkeit wegen für wenig bedeutungsvoll gehalten. Sie zeigen sich entweder als geringe subjective Gehörsempfindungen allein (Ohrensausen, Klingen, Rauschen), oder als geringe Herabsetzung der Hörfähigkeit. Nach körperlichen Anstrengungen, Genuss von Spirituosen, bei intercurrenten Catarrhen treten die Ohrgeräusche besonders stark hervor, nehmen nach und nach einen intensiveren Charakter an und werden schliesslich so störend für den Patienten, dass die Lust zur Thätigkeit ihnen geraubt wird, dass sie des Nachts nicht schlafen können. Mit den subjectiven Gehörsempfindungen stellt sich meist zugleich oder auch später eine wenn auch zunächst geringe Herabsetzung der Hörfunction ein. Die Patienten bemerken diesen Ausfall eine Zeit lang meist gar nicht, bis sie bei besonderer Gelegenheit plötzlich darauf aufmerksam werden. Allmälig nehmen beide Erscheinungen zu

und es verschlechtert sich unter dauernder Verstärkung der Ohrgeräusche das Gehör immer mehr. Schmerzen bestehen bei der Sclerose der Paukenhöhlenschleimhaut selten, zeitweise treten lancinirende Stiche, welche durch das Ohr hindurchgehen, auf; ab und zu werden auch Schwindelerscheinungen beobachtet, Druck und Schwere im Kopfe.

Die objectiven Symptome wechseln ausserordentlich und stellen sich etwa in folgender Weise dar. Am *Meatus auditorius externus* finden sich im Allgemeinen wenig ausgesprochene Anomalien; in einigen namentlich veralteten Fällen findet man eine Störung der Ceruminalsecretion, indem äusserst wenig Ohrenschmalz abgesondert wird. Dabei ist der äussere Gehörgang äusserst trocken, den Wänden haften feine Epidermislamellen an. Am Trommelfell zeigen sich Erscheinungen, welche charakteristisch für die Sclerose der Paukenhöhlenschleimhaut und die Schwere des in Frage stehenden Processes wären, nicht. Dasselbe kann sich scheinbar durchaus normal verhalten. In anderen und der grösseren Mehrzahl der Fälle erscheint das Trommelfell getrübt und sehnig verdickt, vielfach lassen sich kalkige Concretionen in demselben nachweisen. Diese Trübungen und Verkalkungen können sich in verschiedener Ausdehnung über das Trommelfell verbreiten, namentlich können erstere das ganze Trommelfell betreffen. Es zeigen sich ferner die mannigfachsten Anomalien der Wölbung; das Trommelfell ist stark nach einwärts gezogen, der Hammergriff perspectivisch verkürzt bei auffallender Prominenz des *Processus brevis* und starkem Vorspringen der hinteren Trommelfellfalte. Bei Anwendung des SIEGLE-schen pneumatischen Trichters überzeugt man sich sehr häufig schon im Anfangsstadium der Erkrankung von einer geringeren Beweglichkeit des Trommelfelles und des Hammers. Kommt es im Verlaufe der Erkrankung zu Atrophie des Trommelfells, so wird dasselbe später freier beweglich, und es erscheint die hyperämische Labyrinthwand durch das verdünnte Trommelfell hindurch. Vielfach zeigt sich schon im Anfangsstadium der Erkrankung eine Injection der Hammergriffgefässe, welche sich von der hinteren oberen Gehörgangswand auf das Trommelfell herunterzieht.

Hörstörungen. Sie wechseln innerhalb weiter Grenzen und hängt es wesentlich von dem Grade der Erkrankung, der Rigidität der Schleimhaut und der Gelenkverbindungen der Gehörknöchelchen, der Mitbetheiligung des Labyrinths ab, ob dieselben geringeren oder höheren Grades sind. Ist die Paukenhöhle allein nur erkrankt, so ist die Perception für die durch Luftleitung zugeführten Schallwellen mehr oder weniger herabgesetzt, namentlich sind es meist die tiefen Töne, welche relativ schlecht vernommen werden, während die hohen Töne noch gut gehört werden. Die subjectiven Gehörsempfindungen (Sausen, Klingen u. s. w.) sind von wesentlichem Einfluss auf das Verständniss und Hören der Sprache; Patienten geben vielfach an, dass sie hören, dass gesprochen wird, aber nicht, was gesprochen wird. Die craniotympanale Leitung ist vielfach verstärkt; die auf den Kopf gesetzte Stimmgabel wird meist in dem stärker afficirten Ohre gehört und der Ton verklingt in längerer Zeit erst, als in der Norm. Der RINNE'sche Versuch ist meist negativ, obschon sich manche Ausnahmen zeigen, welche wahrscheinlich durch eine Mitbetheiligung des Labyrinths sich erklären lassen. Bemerkenswerth ist die bei diesen Affectionen vielfach zur Beobachtung kommende Erscheinung der *Paracusis Willisii*, auf welche die Patienten selbst aufmerksam machen. Wie dieses Symptom zu erklären ist, darüber existiren die verschiedensten Ansichten; wir möchten auf Grund unserer Beobachtungen uns der Ansicht LOEWENBERG'S anschliessen, wonach die Erregbarkeit des Acusticus in Folge der mechanischen Erschütterung eine gesteigerte ist, obschon die von POLITZER gegebene Erklärung, dass nämlich durch die Erschütterung die rigiden Gelenksverbindungen der Gehörknöchelchen etwas gelockert werden und so den Schall leichter übertragen, nicht von der Hand zu weisen ist. Vielleicht haben beide Momente hier eine besondere Bedeutung.

Der Verlauf der Erkrankung ist verschieden; im Allgemeinen hat dieselbe die Neigung, zu Schwerhörigkeit hohen Grades zu führen und unterscheiden wir solche Formen, bei denen nach Eintritt gewisser Störungen ein Stillstand des

krankhaften Processes zu constatiren ist und solche, bei denen die Schwerhörigkeit allmälig mehr und mehr zunimmt, bis fast vollständige Taubheit eintritt. Welche Momente hier in Frage kommen, ist für den einzelnen Fall immerhin schwer zu entscheiden; scheinbar gutartige Fälle können allmälig einen unerwartet schlechten Verlauf nehmen und umgekehrt kann unter uns unbekannten Verhältnissen, wenn jede Hoffnung auf Verbesserung des Gehörs aufgegeben ist, eine theilweise Restitution desselben eintreten. Am schlimmsten sind die Fälle, welche zur Ankylose des Steigbügels führen, weil in diesen die Schwerhörigkeit gewöhnlich einen hohen Grad erreicht. Die mit der Schwerhörigkeit verbundenen Störungen: Ohrensausen, Benommenheit des Kopfes, Unlust zur Arbeit machen auf die Erkrankten meist einen tiefen deprimirenden Eindruck; Melancholie, Hallucinationen und Geisteskrankheiten sind häufig die Folge und die Fälle, in denen derartig Erkrankte den Tod sich selbst geben, gehören nicht gerade zu den seltensten.

Diagnose. Dieselbe wird gestellt, abgesehen von den anamnestischen Daten, durch die Otoskopie, den Befund am Trommelfell, welchen wir bereits kennen gelernt haben, durch die Auscultation und durch die Hörprüfungsbefunde. Was die auscultatorischen Erscheinungen anlangt, so ist in Anbetracht der Sclerose und Trockenheit der Paukenhöhlenschleimhaut das erzeugte Geräusch rauh und trocken und dringt die Luft bei Anwendung der Luftdouche in breitem Strahle in die Paukenhöhle ein. Nahe Rasselgeräusche werden nur äusserst selten vernommen. Während bei der secretorischen Form des chronischen Paukenhöhlencatarrhs nach Anwendung der Luftdouche das Gehör sich meist gebessert erweist, ist dies hier bei der in Frage stehenden Affection niemals oder nur in ganz geringem Grade der Fall; ja es ist besonders bemerkenswerth, dass hier durch die lange fortgesetzte Luftdouche das Gehörvermögen in vielen Fällen direct noch weiter geschädigt wird. Dabei wird von vielen Patienten eine vorübergehende Besserung von subjectiven Beschwerden angegeben, welche indess mit der objectiven Hörprüfung durchaus nicht in harmonischem Einklange steht. Schwierig ist die Diagnose mit Sicherheit da zu stellen, wo das Trommelfell gar keine Veränderung zeigt und hier unterstützt der Hörprüfungsbefund die Diagnose. Von besonderer Wichtigkeit ist es, durch Anwendung aller Prüfungsmethoden zu eruiren, ob es sich nur um eine Paukenhöhlenerkrankung oder um eine Complication mit einer Labyrinthaffection handelt, eine Anforderung, der allerdings bei dem jetzigen Stande der Wissenschaft nicht in allen Fällen zu genügen ist.

Prognose. Nach den bisherigen Auseinandersetzungen ergiebt sich die Prognose als eine im Wesentlichen ungünstige; da, wo gewisse Schädlichkeiten nachweisbar sind (starkes Rauchen), können wir durch Beseitigung derselben dem Process vielfach Halt gebieten und gestaltet sich in solchen Fällen die Prognose etwas günstiger. Im Allgemeinen sind diejenigen Fälle auch etwas günstiger zu beurtheilen, bei welchen eine Mitbetheiligung des Labyrinths sicher ausgeschlossen ist und bei denen subjective Gehörsempfindungen entweder ganz fehlen oder nur in geringem Grade auftreten. Am ungünstigsten sind jene Fälle, in denen hochgradige subjective Geräusche vorhanden sind, welche den Patienten nicht verlassen, und in denen die Hörstörung schnell eintritt und progressive Fortschritte macht. In diesen Fällen tritt, wie die vielfache Erfahrung lehrt, allmälige Ertaubung ein; die craniotympanale Leitung verschwindet ganz und Alles deutet auf eine Mitbetheiligung des Labyrinths an dem krankhaften Process hin.

Therapie. Sie hat im Allgemeinen keine grossen Erfolge aufzuweisen, da wir Mittel, welche die hier bestehenden krankhaften Veränderungen der Schleimhaut beseitigen können, nicht besitzen. Nichtsdestoweniger ist der von vielen Autoren empfohlene Heilapparat ein überaus grosser. In erster Linie muss die Therapie darauf Bedacht nehmen, prophylactisch zu verfahren; gelingt es, die Ursache, oder mindestens eine der Ursachen zu ergründen, so wird durch Beseitigung derselben dem Weiterschreiten des Processes Halt zu gebieten sein. Alsdann kommt es darauf an, der Rigidität der Schleimhaut der Paukenhöhle, der Sclerose

der Gelenke der Gehörknöchelchen, entgegen zu arbeiten. Die Anwendung der Luftdouche, sei es mit dem Catheter oder mit dem POLITZER'schen Verfahren, welche stets versucht wird, schafft bei dem vorliegenden Krankheitsprocesse wenig oder nur vorübergehenden Nutzen, in nicht seltenen Fällen dagegen erheblichen Schaden. Es muss deshalb die Fortsetzung des Catheterismus abhängig gemacht werden von dem jeweiligen Befunde am Gehörorgan, von der etwaigen Verbesserung des Gehörvermögens und der Beseitigung der subjectiven Ohrgeräusche. Nur dann, wenn wirklich eine subjective und objective Besserung eintritt, oder wenn mindestens keine Zunahme von krankhaften Symptomen nachweisbar ist, ist mit dem Catheterismus, beziehungsweise der Luftdouche fortzufahren und vielleicht ein geringer Erfolg zu erwarten. Im entgegengesetzten Falle muss mit diesem therapeutischen Verfahren innegehalten werden.

Man hat nun weiterhin versucht, durch Einführung warmer Medicamente in die Paukenhöhle, sei es von warmen Lösungen oder Dämpfen direct auf die Paukenhöhlenschleimhaut einzuwirken und es sind zu diesem Zwecke die mannigfachsten Arzneimittel empfohlen worden, sei es in alleiniger Anwendung oder in Verbindung mit der Luftdouche. Sehr stark reizende Mittel *(Argentum nitricum, Hydrarg. bichlorat. corros.)* sind entschieden zu vermeiden; sie erzeugen lebhafte Entzündungen der Schleimhaut und verschlimmern den Zustand. POLITZER wendet *Natr. bicarb.* (0·5 : 10·0, Glycerin pur. 2·0), LUCAE Chloralhydrat 1·0 : 30·0 an. Die Lösungen werden erwärmt und durch den Catheter tropfenweise in die Paukenhöhle eingeführt; DELSTANCHE wendet halbflüssiges Vaselin oder Jodoformvaselin in derselben Weise an und will in einzelnen Fällen davon eine gute Wirkung beobachtet haben. Es lässt sich nicht leugnen, dass es Fälle giebt, in denen durch schwach reizende Injectionen zeitweilige Besserungen eintreten — wenigstens stimmen darin fast alle Beobachter überein — aber der Nutzen ist meist vorübergehend und auch die Zahl der Fälle eine nur geringe; LUCAE giebt an, in 11% der Fälle einen Nutzen von Injectionen von Chloralhydratinjectionen gesehen zu haben. Liegt Syphilis vor, so ist Jodkalium als Injectionsmittel am Platz und wird in 1 bis 2%iger Lösung verwendet. Auch innerliche Mittel sind in grosser Menge empfohlen worden, Jodkalium, Quecksilber u. s. w., sie haben sich indess, wenn nicht Syphilis zu Grunde lag, im Allgemeinen nicht bewährt.

In Anbetracht der Erfolglosigkeit der eben erwähnten Methoden und Mittel sind auch die mannigfachsten Versuche gemacht worden, um auf die Gelenkverbindungen der Gehörknöchelchen direct einzuwirken und wir nennen von Methoden 1. die Luftverdünnung vom äusseren Gehörgang aus, 2. die von LUCAE angegebene federnde Drucksonde (Archiv für Ohrenheilkunde, Bd. XXI) und 3. die von HOMMEL angegebene Traguspresse (Archiv für Ohrenheilkunde, XXIII). Wir sind auf Grund unserer Erfahrungen nicht in der Lage, die mitgetheilten günstigen Resultate, welche durch die drei genannten Methoden erreicht worden sind, bestätigen zu können; es mag wohl Fälle geben, in denen eine Besserung erreicht wird, indess ist die Zahl der diesbezüglichen Fälle eine nur äusserst beschränkte. Ueberdies ist die Anwendung der von LUCAE angegebenen Drucksonde, wie alle Autoren heute fast einstimmig angeben und wie wir durch wiederholte Versuche es bestätigen können, eine meist schmerzhafte; vielfach entstehen Blutungen am Trommelfell, welche die Fortsetzung der Behandlung nicht wünschenswerth erscheinen lassen. Auch die dritte Methode, trotzdem wir sie vielfach angewendet haben, hat keine Erfolge zu verzeichnen. Auch die operative Behandlung der Sclerose der Paukenhöhle hat keine erheblichen Resultate aufzuweisen. Versucht wurden 1. die Paracentese des Trommelfells, 2. die Durchschneidung der hinteren Trommelfellfalte, 3. die Tenotomie des *Tensor tympani,* 4. das Mobilisiren des Stapes (nach KESSEL). Es sind wohl vorübergehend durch die genannten Operationen Erfolge erzielt worden, indess hat sich bei sorgfältiger und länger dauernder Beobachtung ergeben, dass kürzere oder längere Zeit nach der Operation der alte Zustand sich wieder hergestellt hat und dass, wie es im Wesen der Krankheit liegt, eine Progression des Processes nicht aufzuhalten war.

Im Wesentlichen können wir die Eingangs erwähnte Erfolglosigkeit der Therapie nur wiederholen, und es wäre dringend zu wünschen, dass durch die überaus grosse Geschäftigkeit der Ohrenärzte der bestehende Schaden nicht vergrössert wird. Bestehen allgemeine constitutionelle Störungen *(Plethora abdominalis)*, so sind die nöthigen Verordnungen, Einschränkung und Regulirung der Diät, Carlsbad, Marienbad u. s. w. empfehlenswerth. Kalte Fluss- und Seebäder sind bei diesen Zuständen ganz zu vermeiden, dagegen erweist sich der Aufenthalt im Höhenklima von gutem Nutzen. Gegen das Ohrensausen werden Antinervina, Amylnitrit, Chloralhydrat u. s. w., häufig mit nur vorübergehendem Erfolg angewendet und dasselbe lässt sich von der Anwendung der Elektricität, vielfach der letzten Zuflucht der Patienten, sagen.

Die acute eitrige Entzündung des Mittelohrs *(Otitis media acuta purulenta)*.

Pathogenese und Aetiologie. Bei dieser Form der Entzündung kommt es zur Bildung eines rein eitrigen oder vorwiegend eitrigen Exsudats mit Beimengungen von Blut und Schleim und es lässt sich schon aus der Beschaffenheit des Exsudats ein Rückschluss machen auf die Schwere der Erkrankung. In der That ist sie eine erheblich intensivere, als bei der einfachen acuten Mittelohrentzündung, dem acuten einfachen Ohrcatarrh. In den meisten Fällen kommt es hier zur Perforation des Trommelfells, wobei alsdann der Eiter sich nach Aussen in den *Meatus auditorius externus* entleert; in selteneren Fällen, wie wir erst jüngst einen solchen beobachtet haben, fliesst der Eiter durch die *Tuba Eustachii* ab, ohne dass es zur Perforation der *Membrana tympani* kommt. Das Exsudat kann verschiedenes Aussehen bieten; es kann gelblich oder gelbgrünlich erscheinen und von verschiedener Consistenz, sehr dünn- oder dickflüssig sein. Vielfach finden sich Beimengungen von Blut, so dass die Secrete einen hämorrhagisch-eitrigen Charakter annehmen. Fast alle die nämlichen Ursachen, welche Veranlassung zum einfachen Ohrcatarrh geben, können auch bei der acut eitrigen Mittelohrentzündung in Frage kommen und indem wir bezüglich dieses Punktes auf den einfachen Ohrcatarrh verweisen, heben wir hier besonders die Infectionskrankheiten hervor, vor Allem den Scharlach, die Masern, den *Typhus abdominalis* und die Diphtheritis, in deren Gefolge die acut-eitrige Mittelohrentzündung häufig auftritt. Fragen wir nach dem ursächlichen Zusammenhange der eitrigen Mittelohrentzündung mit den Infectionskrankheiten, so sind besonders zwei Möglichkeiten im Auge zu behalten; entweder kann die Ohrentzündung herbeigeführt werden durch das Uebergreifen der mit diesen Krankheiten häufig verbundenen Erkrankungen der Nasen- und Nasenrachenhöhle auf die Tube und von hier auf die Paukenhöhle, oder durch das der Infectionskrankheit zu Grunde liegende specifische Contagium, welches, wie auf anderen Schleimhäuten, auch hier entzündungserregend wirkt. Welche von beiden Möglichkeiten bei den einzelnen Infectionskrankheiten die häufigere ist, lässt sich vorläufig noch nicht mit Sicherheit übersehen; allgemein wird die erstere Möglichkeit als die häufigere bezeichnet, ja es giebt recht viele Ohrenärzte, welche der Meinung sind, dass die Tube der alleinige Weg sei, durch den die Einführung des Contagiums in die Paukenhöhle erfolgt. Wir würden auf Grund unserer Erfahrung glauben, dass der letztere exclusive Standpunkt nicht aufrecht zu halten ist, und dass bei einer Reihe von Infectionskrankheiten das, wenn auch vielfach noch unbekannte Contagium ebenso, wie auf anderen Schleimhäuten, ohne directe Vermittlung der Tube, in der Paukenhöhle eine eitrige Entzündung erzeugen kann. Für diese Anschauung sprechen namentlich jene Fälle von acut-eitriger Mittelohrentzündung, welche erst relativ spät nach bereits erfolgtem Ablauf des acuten Exanthems und der bereits erfolgten Heilung der Nasen- und Nasenrachenaffectionen entstehen, wie wir dies häufig beim Scharlach zu beobachten Gelegenheit haben. Die Affection kann in jedem Lebensalter vorkommen, ist indess besonders häufig bei Kindern, welche schon deshalb eine

gewisse Disposition zeigen, weil gerade sie das grösste Contingent für die acuten Exantheme stellen.

Anatomischer Befund. Es zeigen sich hier fast die nämlichen Veränderungen, wie wir sie beim acuten einfachen Ohrcatarrh kennen gelernt haben und können wir auf denselben verweisen. Hier wollen wir nur hervorheben, dass die entzündlichen Erscheinungen von Seiten der Paukenhöhle viel intensiver sind; die Schwellung, Röthung und entzündliche Infiltration der Schleimhaut und der subepithelialen Schicht erreicht meist einen hohen Grad, so dass die sonst so dünne und zarte Schleimhaut polsterartig geschwollen und hochgradig succulent erscheint. Meist findet man sie bedeckt mit einem vorwiegend eitrigen oder blutig-eitrigen Secret. Die Infiltration erstreckt sich dann weiterhin auf das Trommelfell und ergreift meist alle Schichten desselben, wodurch die Möglichkeit der Schmelzung des Trommelfellgewebes und des Durchbruchs nach aussen mit Leichtigkeit gegeben ist. Daher kommt es auch, dass in den allermeisten Fällen eine Perforation des Trommelfells nachzuweisen ist. In Fällen von Diphtherie und Scharlach findet man vielfach diphtheritische Auflagerungen auf der Schleimhaut der Paukenhöhle, vollständig gleich denen auf den Rachengebilden. Auch die Nasen- und Nasenrachenhöhle, der Pharynx und die *Tuba Eustachii* lassen mehr oder weniger hochgradige Veränderungen erkennen; es zeigen sich acute Schwellungsprocesse, sowohl in der Nähe des *Ostium tubae pharyngeum,* wie im ganzen Tubencanal, diphtherische Auflagerungen bei Diphtheritis und anderen Infectionskrankheiten, besonders beim Scharlach.

Symptome und Verlauf. Wie beim acuten Mittelohrcatarrh können wir hier ebenfalls die leichten, mittelschweren und schweren Processe unterscheiden; im Allgemeinen sind die hier auftretenden Symptome weitaus heftiger, intensiver und nachhaltiger. Die subjectiven Beschwerden treten meist plötzlich auf und acut und bestehen in bohrenden ziehenden Schmerzen, welche theils im Ohr empfunden werden, theils in die Nachbarschaft ausstrahlen, nach dem Warzenfortsatz, nach dem Hinterkopf und nach den Zähnen. Die Schmerzen sind individuell und an und für sich verschieden gross; besonders sind dieselben bei Kindern ein Hauptgegenstand der Klage; es besteht eine allgemeine fieberhafte Erregung, Schwindel, allgemeine Unruhe und häufig Schlaflosigkeit. Aber auch Erwachsene klagen lebhaft, besonders des Nachts, da die Schmerzen gerade zu dieser Zeit zu exacerbiren pflegen. Mit diesen Schmerzen verbindet sich vielfach auch bei ihnen ein allgemeines Krankheitsgefühl; die Patienten fiebern, die Zunge ist stark belegt. Hierzu gesellen sich Hörstörungen verschiedenen Grades, je nach der Art der Erkrankung und der Unterbrechung der Function des Schallleitungsapparates. Da bei dem in Frage stehenden Krankheitsprocesse die Exsudation eine relativ schnelle und meist ausgiebige ist, so wird das Gehör gewöhnlich schnell alterirt; ausserdem bestehen vielfach abnorme Gehörsempfindungen, Klingen, Sausen, Rauschen u. s. w., deren Entstehung entweder durch Belastung der Labyrinthfenster und die dadurch herbeigeführte Beeinflussung der labyrinthären Acusticusendigungen oder durch übermässige Anfüllung der Gefässe der Paukenhöhlenschleimhaut (Blutgeräusche) zu erklären ist.

Objectiv ergeben sich bei der Untersuchung folgende Störungen zunächst von Seiten des Ohres. Der knöcherne Gehörgang ist geröthet, die Gefässe an der hinteren oberen Gehörgangswand sind hochgradig gefüllt, es zieht meist ein radiäres Gefässbüschel auf das Trommelfell hinüber und die Gefässfüllung daselbst erreicht einen verschieden hohen Grad. Im Anfange der Entzündung ist das Trommelfell in den tieferen Schichten stark vascularisirt, der Hammergriff ist zu dieser Zeit meist noch sichtbar. Doch bald ändert sich das Bild. In Folge des Weitergreifens des Processes auf die ganze Trommelfellsubstanz und der serösen Infiltration der Epidermisschicht verschwindet der Hammergriff dem untersuchenden Auge und nur selten sieht man noch eine geringe Andeutung des kurzen Hammerfortsatzes. Das Trommelfell erscheint jetzt hochgradig geröthet, geschwellt, die hintere Partie

desselben wird nach aussen gegen den äusseren Gehörgang vorgedrängt und erscheint hier mit einer convexen Vorwölbung, während die vordere Partie mehr nach einwärts geneigt sich darstellt. Das Trommelfell ist bedeckt von grauen Epidermisschuppen, welche losgelöst von der Unterlage demselben anhaften und sich nur schwer entfernen lassen. Zeitweise werden auch einzelne Partien der Epidermis blasenartig vom Trommelfell abgehoben. In Folge dieser Schwellungsprocesse ist häufig eine genaue Abgrenzung des Trommelfells gegen den äusseren Gehörgang nicht recht zu erkennen; es scheint, als ob die hintere Gehörgangswand sich direct auf das Trommelfell fortsetzt, so dass die periphere Begrenzung des Trommelfells verwischt erscheint. Mit der Zunahme des Exsudates in der Paukenhöhle wird nun auch die vordere Trommelfellpartie nach aussen gedrängt, und es erscheint jetzt das ganze Trommelfell als stark geröthete, geschwellte und injicirte Membran in seinen normalen Krümmungsverhältnissen wesentlich verändert. An den prominentesten Stellen findet sich vielfach eine gelblichgrüne Verfärbung als Zeichen des bevorstehenden Durchbruches des Exsudats nach aussen. Die Perforationsöffnung am Trommelfell befindet sich meist zwischen *Annulus cartilagineus* und Manubrium, nur sehr selten erfolgt die Perforation an der *Membrana flaccida Shrapnelli.* Dieselbe ist häufig wegen ihrer Kleinheit nicht zu sehen, man sieht nur einen schwachen pulsirenden Lichtreflex oder das Secret vermischt mit Luftblasen. Von objectiven Symptomen haben wir noch zu verzeichnen: Schwellung der dem Ohre benachbarten Lymphdrüsen, Schwellungen und Schmerzhaftigkeit des Warzenfortsatzes, Störung von Seiten der in der Paukenhöhle verlaufenden Nerven, *Chorda tympani,* Trigeminus, u. s. w. In seltenen Fällen kommt es auch zu Störungen von Seiten des Facialis, zu Lähmungen desselben.

Besonders hervorzuheben sind gewisse Allgemeinerscheinungen, welche sich zur acut eitrigen Mittelohrentzündung hinzugesellen können und hier bemerken wir besonders gewisse Reizzustände des Gehirns, welche bei Kindern zur Beobachtung gelangen. Mit Recht wird von den meisten Autoren nach dem Vorgange von v. Tröltsch hervorgehoben, dass die acute eitrige Mittelohrentzündung im kindlichen Alter häufig unter Erscheinungen verläuft, welche sich nicht wesentlich unterscheiden von dem Symptomenbild einer mehr oder weniger schweren Cerebralerkrankung. Es stellen sich plötzlich hohes Fieber, Erbrechen, Schwindel, unregelmässiger Puls, Bewusstlosigkeit und Convulsionen ein, Symptome, wie wir sie bei der *Meningitis cerebrospinalis* zu finden gewöhnt sind. In Anbetracht dieser Möglichkeit ist es deshalb nothwendig, in allen Fällen, in denen dergleichen cerebrale Symptome bei Kindern auftreten, eine genaue Untersuchung des Ohres vorzunehmen. Betreffs der Hörstörungen verweisen wir auf das beim acuten Mittelohrcatarrh Angeführte; dieselben sind hier fast die nämlichen, wie dort, nur dass, wie bereits angegeben, dieselben meist schneller und wegen des höheren Grades der Entzündung auch intensiver auftreten und namentlich dann, wenn ein reichliches Exsudat sich bildet, welches die ganze Paukenhöhle erfüllt.

Der Verlauf gestaltet sich verschieden; im Allgemeinen erfolgt der Durchbruch in relativ kurzer Zeit, meist innerhalb der ersten 3 bis 4 Tage, jene Fälle ausgenommen, in denen durch frühere krankhafte Processe Veränderungen am Trommelfell, Verdickungen, Verkalkungen u. s. w. gesetzt sind, welche dem Durchbruch hohe Widerstände entgegenstellen. In diesen Fällen kann derselbe erst später eintreten. Sobald die Perforation erfolgt ist, pflegen die Schmerzen nachzulassen und mit ihnen zumeist auch die anderen Symptome, das Fieber und bei Kindern jene vorhin beschriebenen Cerebralsymptome. Die Eiterabsonderung, welche in den ersten Tagen gewöhnlich ziemlich copiös ist, fängt in den nächstfolgenden Tagen an, sich allmälig zu verringern und in einigen Tagen bis Wochen hört dieselbe alsdann ganz auf, indem sich die Perforationsöffnung schliesst. Hand in Hand mit diesem Cessiren der Eiterung gehen auch die Rückbildungsprocesse am Trommelfell vor sich; sogleich nach dem Durchbruch erscheint dasselbe bedeckt mit eitrigen oder schleimig-eitrigen Secreten, denen abgestossene Epidermis-

schüppchen beigemischt sind. Nach Entfernung derselben erscheint das noch stark geröthete Trommelfell collabirt und nach einwärts gesunken; die Oberfläche ist excoriirt, der Hammergriff ist nicht sichtbar. Allmälig verringert sich die Injection des Trommelfells, es erblasst die Röthung und indem sich die entzündliche Schwellung der Epidermisschicht verliert, kommt der Hammergriff wieder zum Vorschein; längere Zeit fehlt der Glanz des Trommelfells, es erscheint getrübt und verdickt. Auch das Gehörvermögen fängt an kurz nach dem Durchbruche sich zu bessern und die Hörverbesserung steigert sich allmälig bis zur Norm. Dies ist im allgemeinen der normale Verlauf, wie wir ihn meist zu beobachten pflegen bei sonst gesunden Individuen, welche sich keinen weiteren Schädlichkeiten aussetzen und all die nothwendigen ärztlichen Anordnungen befolgen.

Abweichend hiervon verlaufen vielfach diejenigen Formen der acut-eitrigen Mittelohrentzündung, welche im Verlaufe der acuten Infectionskrankheiten auftreten oder in Verbindung von anderen, den Organismus consumirenden Allgemeinerkrankungen, namentlich im Gefolge der Tuberkulose. Bei den acuten Infectionskrankheiten: Scarlatina, Diphtherie, Typhus u. s. w. kommt es vielfach zu vollständigen Zerstörungen des gesammten Trommelfells, zur Exfoliation der Gehörknöchelchen und zu schweren Veränderungen der Paukenhöhle mit Fortleitung der entzündlichen Processe auf den Warzenfortsatz. In anderen Fällen kann es zum letalen Ausgange kommen durch Fortschreiten der Entzündung auf's Gehirn oder es kann sich eine chronisch-eitrige Entzündung des Mittelohres etabliren, welche Form wir späterhin besprechen werden.

Diagnose. Dieselbe ist in Anbetracht der anamnestischen Angaben und der subjectiven Erscheinungen gesichert durch den Befund am Trommelfell beim Beginn der Erkrankung und besonders nach eingetretener Perforation. Allerdings ist es im Anfangsstadium der Erkrankung, bevor es noch zur Trommelfellperforation gekommen ist, zeitweilig schwer, zu entscheiden, ob nur ein einfacher acuter Mittelohrcatarrh vorliegt oder eine acut-eitrige Entzündung, zumal in solchen Fällen, in denen die Entzündungserscheinungen nicht sehr lebhaft auftreten, da der Trommelfellbefund in beiden Krankheitsformen der nämliche ist. Auch die Auscultationserscheinungen lassen in diesem Stadium im Stich, da auch sie keine Variation bieten. Sicher kann die Diagnose gestellt werden nach Eintritt der Perforation; es entleert sich dann meist ein eitriges Exsudat und man kann entweder die Perforationsöffnung sehen oder als Zeichen der bestehenden Perforation einen deutlich pulsirenden Reflex. Dazu kommt noch, dass bei der Luftdouche ein deutliches Perforationsgeräusch gehört wird. Sowohl beim POLITZER'schen Verfahren, wie bei Anwendung des Catheters kann man das Hindurchströmen der Luft hören. Besondere Aufmerksamkeit erfordert die acut eitrige Mittelohrentzündung des kindlichen Alters, wenn sie unter cerebralen Symptomen auftritt. Hier kann man sich vor Irrthümern nur durch eine genaue jedesmalige Untersuchung des Gehörorganes einigermassen schützen; es muss indess betont werden, dass auch eitrige Entzündungen des Gehirnes, so die acute Cerebrospinalmeningitis und die *Meningitis tuberculosa,* sich mit acut-eitrigen Mittelohrentzündungen compliciren können, welche die Schwere der ersteren Erkrankung nur erhöhen.

Prognose. Sie gestaltet sich verschieden, je nach der Ursache und je nach den sonstigen Verhältnissen des von der Affection befallenen Individuums. Ungünstig ist sie in den Fällen, in denen der Organismus durch Erkrankungen anderer Art, Tuberkulose, Scrophulose, Syphilis in Mitleidenschaft gezogen ist; in diesen Fällen pflegt es meist zu chronischen Eiterungen zu kommen, welche der Behandlung und Beseitigung erhebliche Schwierigkeiten entgegenstellen; meist bleibt dann auch eine beträchtliche Herabsetzung des Gehörvermögens zurück. Dasselbe gilt auch vielfach von den im Verlaufe acuter Infectionskrankheiten, Scarlatina, Diphtheritis, Typhus u. s. w. auftretenden eitrigen Mittelohrentzündungen; in Folge der zu Grunde liegenden Erkrankung kommt es hier häufig zur Schmelzung des Trommelfellgewebes und zu fast vollständigem Verluste des Trommelfells; es

werden die Gehörknöchelchen durch Exfoliation ausgestossen, die Paukenhöhlenschleimhaut fängt an zu granuliren, es kommt zu Caries der Paukenhöhlenwände und des *Processus mastoideus.* In diesen Fällen kann auch durch Weiterschreiten des Processes auf's Gehirn der Tod herbeigeführt werden.

In allen übrigen Fällen ist bei zweckmässiger Behandlung der Ausgang im Allgemeinen ein günstiger. SCHWARTZE giebt 70% der Heilung an. Namentlich erscheinen diejenigen Fälle prognostisch günstig, in denen es recht frühzeitig zur Perforation kommt, sei es, dass dieselbe genuin eintritt oder durch die Hand des Arztes herbeigeführt ist, und in denen dem Eiter schneller und ausreichender Abfluss gewährt wird.

Therapie. In erster Linie müssen die entzündlichen Erscheinungen bekämpft werden und haben wir hier dieselben Indicationen zu erfüllen, wie beim acuten Mittelohrcatarrh (s. d.). Zeigen sich am Trommelfell Symptome, welche den baldigen Durchbruch erkennen lassen, so können wir in doppelter Weise verfahren; sind die Krankheitserscheinungen gering oder wenigstens nicht sehr bedeutend, so können wir den spontanen Durchbruch abwarten; sind dagegen die entzündlichen Erscheinungen bedeutend, das Fieber und die Schmerzen beträchtlich, so muss frühzeitig die Paracentese des Trommelfells ausgeführt werden, entweder an derjenigen Stelle, wo das Trommelfell am meisten vorgewölbt erscheint oder, was namentlich für den späteren Heilungsverlauf von Nutzen ist, am hinteren unteren Quadranten. Die Masse des sich entleerenden Eiters ist verschieden; häufig ist es nur wenig, was sich entleert; dagegen steigert sich die Masse des Exsudats an den nächstfolgenden Tagen.

Zur Entfernung des Secretes aus dem äusseren Gehörgange und der Paukenhöhle sind Ausspritzungen des Ohres mit lauwarmen desinficirenden Flüssigkeiten (0·5%ige Carbolsäurelösung, 3 bis 4%ige Borsäurelösung), 2 bis 3mal täglich nothwendig und ist das Ohr sorgfältig mit Watte zu verschliessen. Vielfach gilt die Empfehlung, mittelst Lufteintreibungen durch die Tube hindurch, sei es mit dem Catheter oder mit dem von POLITZER angegebenen Verfahren, die Secrete aus der Paukenhöhle zu entfernen. Will man diese Methode anwenden, so ist das letztere Verfahren das empfehlenswerthere, indess ist darauf aufmerksam zu machen, dass, so lange noch Schmerzen und Entzündungserscheinungen bestehen, immerhin gewisse Vorsicht nothwendig ist.

Wir haben Fälle beobachtet, in denen nach Anwendung des POLITZER'schen Verfahrens selbst bei mässigen Druckstärken eine Exacerbation der entzündlichen Erscheinungen mit Mitbetheiligung des Warzenfortsatzes eingetreten ist, augenscheinlich durch den neuerdings gesetzten Reiz und wahrscheinlich durch Hineinschleudern von Secreten in das *Antrum mastoideum;* wir würden deshalb in der Allgemeinheit, wie für diese Fälle das POLITZER'sche Verfahren vielfach empfohlen und angewandt wird, dasselbe nicht in Anwendung bringen wollen.

Dasselbe müssen wir für die Durchspülungen der Paukenhöhle von der Tube aus trotz der warmen Fürsprache POLITZER'S hervorheben. Letzterer Autor hat neuerdings diese Methode der Behandlung nach dem Vorgange von SAISSY und MILLINGEN in einer Reihe von Fällen als besonders vortheilhaft und heilbringend bezeichnet. Ohne den Werth dieser von so erfahrener Seite wieder empfohlenen Methode herabsetzen zu wollen, können wir auf Grund eigener Beobachtungen in das grosse Lob, welches dieser Methode gespendet wird, nicht einstimmen, zumal wir auch hier Fälle zu verzeichnen haben, in denen durch Injectionen von warmen Wasser durch den Catheter in's Mittelohr erneute Reizzustände entstanden sind, welche lediglich nur der Behandlung zur Last gelegt werden konnten.

Zur Beseitigung der Eiterung sind die verschiedensten Adstrigentien (*Plumb. aceticum, Zincum sulfuricum* 0·15 : 15·0) empfohlen worden. Man lässt von diesen Lösungen nach sorgfältiger Ausspritzung des Ohres und Austrocknung des Gehörgangs ½ Theelöffel lauwarm in's Ohr eingiessen und 5 bis 10 Minuten

im Ohr verweilen. Diese Lösungen werden im Allgemeinen gut vertragen und sind zur Beseitigung der Eiterung äusserst werthvoll. Ueber die von BEZOLD auch zur Behandlung der acut-eitrigen Mittelohrentzündung empfohlene Borsäure, welche fein gepulvert in den Gehörgang mittelst eines Pulverbläsers eingeblasen wird, sind die Ansichten getheilt; während SCHWARTZE der Meinung ist, dass durch diese Behandlung häufig eine Retention der Secrete und vielfach erneute Entzündungserscheinungen herbeigeführt werden (Archiv für Ohrenheilkunde, Bd. XXIII) und andere Ohrenärzte, TRAUTMANN, GRUBER, LUCAE, GUYE sich ihm anschliessen (Tageblatt der Naturforscherversammlung, Berlin 1886, pag. 157), empfiehlt BEZOLD diese Methode der Behandlung als besonders vortheilhaft, und es schliessen sich ihm viele Ohrenärzte (POLITZER, ROHRER u. s. w.) an. Auf Grund vorliegenden Materiales ist der Nutzen der Borsäurebehandlung für viele der hier in Frage stehenden Fälle sicher erwiesen, nur ist das kritiklose Anwenden der Borsäure und anderer pulverförmiger Substanzen, wie SCHWARTZE mit Recht hervorhebt, bei den acut-eitrigen Mittelohrentzündungen, namentlich bei kleinen Perforationen, entschieden zu verwerfen und diese Behandlungsmethode nur anwendbar in solchen Fällen, in denen der Patient unter Obhut eines sachverständigen Arztes sich befindet. Die Application des Arzneimittels geschieht täglich nach vorheriger sorgfältiger Austrocknung des Gehörorgans und bleibt das Pulver bis zum nächsten Tage im Ohre. Zeigt sich das Pulver feucht, so wird es ausgespritzt und nun wird mit der täglichen Einblasung so lange fortgefahren, bis das Pulver vollkommen trocken bleibt. Liegt die Perforationsöffnung hoch oben am Trommelfell, so kann es nothwendig werden, durch eine Gegenöffnung an tiefer gelegenen Partien desselben (am hinteren unteren Quadranten) dem Secret leichter Abfluss zu verschaffen.

Ist der Warzenfortsatz mitbetheiligt, so ist die Entzündung zu bekämpfen mit Eis, kalten Umschlägen, Aufpinseln von *Tinctura Jodi* und in den Fällen, in denen eine Rückbildung der Entzündung nicht erfolgt, kann die WILDE'sche Incision nöthig werden.

Nach Verschluss der Perforationsöffnung stellt sich allmälig das Gehörvermögen wieder her oder es ist die Anwendung der Luftdouche noch für längere Zeit nothwendig behufs vollständiger Ventilation der Paukenhöhle. Es muss noch besonders bemerkt werden, dass die benachbarten Organe, Nase und Nasenrachenraum, bei der Behandlung der Ohren auch ihre Berücksichtigung finden müssen.

Die chronisch-eitrige Mittelohrentzündung *(Otitis media suppurativa chronica).*

Pathogenese und Aetiologie. Das Wesen dieser Erkrankung besteht in einer chronischen Eiterung der Paukenhöhlenschleimhaut mit Perforation des Trommelfells und es kann der krankhafte Process sich auf die Paukenhöhle allein und auch hier vorwiegend auf gewisse Theile beschränken, oder er kann Nachbartheile, den Knochen selbst in Mitleidenschaft ziehen und durch weitere Ausbreitung direct letal wirken. Nach W. MEYER (Ueber das Wesen der chronischen Trommelhöhleneiterung. Archiv für Ohrenheilkunde, Bd. XXI) handelt es sich bei der chronischen Paukenhöhleneiterung in den meisten Fällen um nachweisbare Knochenentblössungen, Gewebsnecrosen an den Knochenwänden der Paukenhöhle, welche sich durch die anatomischen Verhältnisse der Paukenhöhlenschleimhaut leicht erklären lassen. Es würde demnach nach der Vorstellung dieses Autors jede chronische Mittelohreiterung eine superficielle Caries involviren. Das Exsudat, welches aus der Paukenhöhle sich entleert, ist entweder rein eitrig oder schleimigeitrig mit vorwiegend eitrigem Charakter. Mikroskopisch besteht es aus Eiterkörperchen, Schleimkörperchen, Fettkörnchenconglomeraten, abgestossenen Epithelien, Fettsäurenadeln und Coccen. Von ZAUFAL ist das Vorkommen eines blauen, von GRUBER das eines grünen Eiters beobachtet worden; im ersteren Falle fanden sich Beimengungen von *Bacterium termo,* im letzteren solche von *Bacillus pyocyaneus*

(Monatschrift für Ohrenheilkunde, 1887, Nr. 6). Ebenso wie der Charakter der Exsudate verschieden ist, kann auch die Menge wechselnd sein, bald sehr reichlich, bald spärlicher, ebenso kann sich auch Blut beimischen, wie wir dies namentlich bei den chronischen Eiterungsformen mit Granulationen nicht selten vorfinden. Bei nicht genügender Beobachtung von Reinlichkeit und bei Stagnirung der Exsudate können dieselben einen üblen, fauligen Geruch annehmen. Bei den chronischen Ohreiterungen im Verlauf der Tuberkulose findet man vielfach in dem Exsudate Tuberkelbacillen, wie dies zuerst von ESCHLE und nach ihm von Anderen nachgewiesen wurde; dagegen fanden E. FRÄNKEL und SIMMONDS bei den chronischen Eiterungen des Ohres im Verlaufe des Typhus im Ohrsecret keine Typhusbacillen, sondern nur Eitercoccen.

Die chronischen Mittelohreiterungen lassen sich auf verschiedene Ursachen zurückführen; sie können sich entwickeln 1. aus der acut-eitrigen Mittelohrentzündung, indem dieselbe nicht den normalen, zur Heilung führenden Verlauf nimmt. Meist liegen hier allgemeine Störungen des Organismus, Scrophulose, Tuberkulose, Syphilis, allgemeine Cachexie zu Grunde. Hierher gehören auch die acuten Infectionskrankheiten, Typhus abdominalis, Morbilli, Scarlatina, Diphtheritis und in selteneren Fällen auch die Angina catarrhalis, 2. können die chronischen Mittelohreiterungen sich auch genuin als solche entwickeln, ohne dass ein acutes Stadium vorangegangen ist, wie wir dies namentlich bei der Tuberkulose vielfach zu beobachten Gelegenheit haben. Ausser den genannten Ursachen können noch 3. locale Reize von Seiten der Nasen- und Nasenrachenhöhle eine chronische Eiterung der Paukenhöhlenschleimhaut unterhalten, hier sind besonders die *Rhinitis atrophica cum ozaena* oder chronische Schwellungszustände dieser Nachbarorgane zu bemerken.

Die chronische Mittelohreiterung, nach der Statistik von SCHWARTZE in 13·5% der Fälle vorkommend, wird zumeist bei Kindern beobachtet, befällt indess auch Erwachsene und kommt ein- und doppelseitig zur Beobachtung.

Pathologische Anatomie. Die pathologischen Veränderungen, welche sich vorfinden, betreffen sowohl das Epithel, wie die subepitheliale Schicht. Ersteres wird durch die chronische Eiterung abgestossen oder es kommt zu Verdickungen und Wucherungen desselben. Da, wo das Epithel verloren gegangen ist, liegt das unterliegende Stratum frei und es entstehen so vielfache Excoriationen der Schleimhaut. Die subepitheliale Schicht wird in den krankhaften Process wesentlich mit einbezogen; es kommt hier zu einer Erweiterung der Gefässe, zur Neubildung solcher und einer entzündlichen Infiltration. Wie die Untersuchungen POLITZER'S ergeben, betheiligen sich auch an der Entzündung die periosteale Schicht und die Lymphgefässe; die an die Schleimhaut grenzenden Knochenräume sind nach diesem Autor von Rundzellen infiltrirt und die Gefässlücken erweitert. Die Lymphgefässe stellen sich dar als „varicöse, eingeschnürte, mit kolbigen, blind endigenden Ausbuchtungen versehene Gefässschlingen, deren Stämme ein anastomosirendes Netz bilden". Nicht minder, als die Schleimhaut der Paukenhöhle, zeigen sich auch Veränderungen am Trommelfell. Indem wir bezüglich der Details auf den Trommelfellbefund verweisen, ist hier zu bemerken, dass in fast allen Fällen von chronischer Eiterung der Paukenhöhle eine Perforation des Trommelfells besteht, bei der es sich stets um Zerstörungen von Trommelfellgewebe und nicht um einfache Continuitätstrennungen, wie POLITZER besonders bemerkt, handelt. Wir haben noch derjenigen Veränderungen zu gedenken, welche sich im Verlaufe der chronischen eitrigen Mittelohrentzündung an der Paukenhöhlenschleimhaut entwickeln. Besteht die chronische Eiterung längere Zeit, so kommt es vielfach zur Bildung von Granulationen, welche verschiedene Grösse und verschiedenes Aussehen darbieten können; bald erscheinen sie als kleine rothe circumscripte Fleischwarzen mit glatter Oberfläche, bald als papilläre Bildungen *(Pachydermia verucosa)* mit polypenartigem Charakter, weshalb sie auch fälschlich Papillome oder Ohrpolypen genannt werden. Sie sitzen bei vollständigem Verluste des Trommelfells entweder auf der ganzen Paukenhöhlenschleimhaut breitbasig auf oder hängen gestielt an einem

Theile derselben und kommen an allen Wänden der Paukenhöhle vor. Ausserdem finden sich vielfach in Folge pathologischer Rückbildungsprocesse bindegewebige Stränge an der Paukenhöhlenschleimhaut, oder zwischen dieser und dem Trommelfell, und es bilden sich auf diese Weise die mannigfachsten Synechien und Verwachsungen. Gehen die Verwachsungsmembranen eine weitere regressive Metamorphose ein, so kommt es zur Bildung von bindegewebigen Schwielen, zu Atrophie der Schleimhaut mit Verkalkung und Verknöcherung derselben. Aehnliche Veränderungen können auch am Trommelfell stattfinden; auch hier können sich granuläre Bildungen etabliren oder es kann das Trommelfell, beziehungsweise der erhaltene Rest desselben sich verdicken, und sich mit Kalk imprägniren; an anderen Stellen kann es zu Atrophie kommen. In Fällen, in denen sicher eine Eiterung bestanden hat, findet man entweder die Perforationsöffnung noch erhalten oder eine Narbe, welche dieselbe verschliesst. Dieselbe besteht aus feinem dünnen neugebildeten Bindegewebe, und an dieser Stelle fehlt die *Substantia propria* des Trommelfells, welche sich nicht regenerirt. In schwereren langdauernden Fällen von chronischer Mittelohreiterung findet man cariöse Processe des Felsenbeins, welche je nach der Ausdehnung des krankhaften Processes verschiedenen Umfang haben können; keine Wand der Paukenhöhle bleibt verschont, das *Tegmen tympani* kann ebenso in Mitleidenschaft gezogen werden, wie der Warzenfortsatz und wir haben dann nicht selten Gelegenheit, grosse Fistelbildungen im Felsenbein zu constatiren, als Zeichen hochgradiger Zerstörungen des Knochens. Vielfach findet man dann in Folge von Retention der Eiterungsproducte eine beträchtliche Anhäufung epithelialer Massen entweder im Warzenfortsatz oder in der Paukenhöhle, welche sich als Conglomerate von Epithelialmassen darstellen oder als cholesteatomöse Bildungen (*Molluscus tumors* TOYNBEE). Dieselben finden sich häufig bei noch bestehender Eiterung oder nach Beseitigung derselben und haben verschiedene Form und Grösse; ihr Inhalt besteht aus grossen Plattenepithelien, meist ohne Kern, Cholestearinkrystallen, Fettsäurenadeln und Detritus. Namentlich finden sich diese Tumoren im Warzenfortsatz vor. Wir kommen noch weiterhin auf diese Tumoren zurück.

Bei der Tuberkulose sind die Veränderungen der Paukenhöhlenschleimhaut von SCHWARTZE, POLITZER, HABERMANN u. A. genauer studirt worden. Namentlich sind es die Untersuchungen von POLITZER und HABERMANN, welche hier Aufklärung brachten. Ersterer fand ausgedehnte Phthise der Paukenhöhlenschleimhaut mit vollständiger Zerstörung des Trommelfells, die Wände der Paukenhöhle und des Warzenfortsatzes von Schleimhaut entblösst; letzterer Autor konnte in 21 Fällen fünfmal die tuberkulöse Affection mit Sicherheit constatiren. Die Schleimhaut der Paukenhöhle zeigt eine zellige Infiltration mit Tuberkelbacillen und eingelagerten Riesenzellen.

Symptome und Verlauf. Entsprechend dem chronischen Verlaufe der in Frage stehenden Erkrankung sind die subjectiven Beschwerden von Seiten des Kranken nicht sehr bedeutend; im Allgemeinen bestehen keine Schmerzen, wenn nicht durch irgend besondere Schädlichkeiten erneute Reizzustände der Paukenhöhlenschleimhaut gesetzt werden, oder, wenn es nicht in Folge von Arrosion der Hautbedeckung des *Meatus auditorius externus* durch das abfliessende Secret hier zu Entzündungen und Geschwürsbildung kommt. Gewöhnlich klagen die Patienten nur über die eitrige Absonderung aus dem Ohre und die durch das Leiden in fast allen Fällen bedingte Herabsetzung des Gehörvermögens. Was den ersteren Punkt anlangt, so beschreiben die Kranken sehr häufig das aus dem Ohre ausfliessende Secret als eiterartig oder blutig. Manchmal ist die Absonderung so stark, dass die das Ohr verschliessende Watte dauernd durchfeuchtet wird und das fortwährende Nässen dem Patienten namentlich im Sommer grosse Pein bereitet. Die Schwerhörigkeit kann verschiedene Grade erreichen, je nach der Ausdehnung des Processes, je nach der Schwellung der Schleimhaut und der Mitbetheiligung der für die normale Hörfunction in Frage kommenden Factoren. Je mehr sich die entzündliche Schwellung auf die Fenstermembranen ausdehnt und je mehr die

Beweglichkeit der Gehörknöchelchen Einbusse erleidet, desto grösser ist die Schwerhörigkeit. Ausser diesen Symptomen bestehen noch zeitweilig Neuralgien im Gebiete des Trigeminus, ausstrahlende Schmerzen nach dem Hinterkopfe, dem Warzenfortsatz und dem Gesicht, welche vielfach an Intensität zunehmen, wenn der Abfluss des eitrigen Secretes durch irgend welche Umstände verhindert wird und welche sich fast regelmässig mit der Steigerung der Secretion wieder verlieren. Subjective Gehörsempfindungen sind bei dieser Form der Erkrankung nicht sehr häufig. Es kommen auch Innervationsstörungen der *Chorda tympani* vor, welche allerdings dem Kranken vielfach entgehen, aber bei genauer Untersuchung von Seiten des Arztes constatirt werden können. Diese Störungen beziehen sich, wie namentlich URBANTSCHITSCH nachgewiesen hat, auf das ganze Innervationsgebiet der *Chorda tympani* und des *Nervus glossopharyngeus* und zeigen sich an der hinteren Pharynxwand und am *Palatum molle*, zuweilen auch an der Mundschleimhaut. Motorische Störungen in Form von Schwindelerscheinungen sind nach unseren Erfahrungen, welche mit denen anderer Ohrenärzte übereinstimmen, selten und kommen meist nur bei mit Caries des Felsenbeins sich complicirenden Affectionen vor. Diese Erscheinungen finden ihre Erklärung in einer Reizung der dem cariösen Processe benachbarten Centralorgane (*Dura mater* und Gehirn), wie die experimentellen physiologischen Versuche ergeben haben.

Von den objectiven Symptomen ist besonders wichtig der otoskopische Befund. Wie bereits angegeben, findet sich am Trommelfell in fast allen Fällen eine Perforation vor und es ist von Wichtigkeit, hier eine genaue Diagnose zu stellen. Erschwert wird vielfach die Besichtigung des Trommelfells durch die Secrete und macerirte Epidermis, welche demnächst erst durch Ausspritzen entfernt werden müssen. Eine weitere Schwierigkeit der Untersuchung ergiebt sich durch Verengerungen des *Meatus auditorius externus*, welche sich im Verlaufe der chronisch-eitrigen Mittelohrentzündung ausbilden können; hier kommt es zuweilen zu einer ganz gleichmässigen Hyperostose des äusseren Gehörgangs, welche den Einblick in die Tiefe verhindert, die Diagnose und noch mehr eine erfolgreiche Therapie unmöglich macht.

Die Perforation des Trommelfells kann verschiedene Grösse und Form darbieten; sie kann punktförmig sein, so dass sie kaum zu sehen ist und kann das ganze Trommelfell umfassen, so dass nur noch ein kleiner Rest desselben, der *Annulus cartilagineus* zurückbleibt, wie dies namentlich bei den scarlatinösen Formen der Mittelohreiterung und bei der Tuberkulose der Fall ist. Der Form nach kann die Perforation rund oder oval, herzförmig u. s. w. erscheinen.

Alle Partien des Trommelfells können perforiren, am seltensten die *Membrana flaccida Shrapnelli*. Meist kommt nur eine Perforationsöffnung vor, doch sind die Fälle, in denen auch 2 bis 3 Perforationen nachweisbar sind, nicht gar zu selten. Die Ränder der Perforation erscheinen meist scharf und sieht man bei grösseren Substanzverlusten die darunter liegende Schleimhaut der Paukenhöhle. Bei noch bestehender Eiterung ist dieselbe meist von Secret bedeckt, nach dessen Entfernung eine ziemlich starke Vascularisation, Röthung und Schwellung, Granulationsbildung zu Tage tritt. Liegt die Perforation am hinteren Theile des Trommelfells, so sieht man bei genügender Grösse derselben das Promontorium, die Nische des runden Fensters und auch vielfach den Ambossschenkel oder das Stapesköpfchen. Da der Hammer mit seinem Manubrium dem Trommelfell anhaftet, werden Perforationen desselben, namentlich wenn sie im Bereich der Hammergriffbefestigung liegen, auf die Lage desselben von wesentlicher Bedeutung sein; kommt es zu grösseren Perforationen in den centralen Partien des Trommelfells, so sieht man den Hammer entweder unversehrt in die Perforationsöffnung hineinragen, wobei derselbe durch den Zug von Seiten des *Tensor tympani* dem Promontorium genähert wird, oder es kommt auch zu Caries desselben; es kann auf diese Weise ein Stück desselben verloren gehen oder eine Zusammenheilung der durch die Caries getrennten Fragmente eintreten, so dass das Bild einer Hammerfractur entsteht.

Hörstörungen. Dieselben sind je nach dem Grade der Erkrankung und der Localisation des Processes verschieden: es wechseln leichtere Formen der Schwerhörigkeit mit hochgradigeren ab; im kindlichen Alter ist die Schwerhörigkeit vielfach gering. Die Perception für die durch Luftleitung dem Ohre zugeführten Schallwellen ist meist herabgesetzt, und namentlich sind es auch hier wieder die tiefen Töne, welche erheblich schlechter percipirt werden. Bei Intactheit des Labyrinths pflegt die craniotympanale Leitung meist verstärkt zu sein und der Rinne'sche Versuch fällt negativ aus, d. h. die Kopfknochenleitung überwiegt die Luftleitung.

Der Verlauf der chronisch-eitrigen Mittelohrentzündung variirt in mannigfacher Weise; nachdem die Eiterung kürzere oder längere Zeit bestanden hat, kann allmälig unter zweckmässiger Behandlung die Secretion aufhören und es kann entweder zum Verschluss der Perforationsöffnung kommen, indem sich eine Narbe bildet oder es kann die Oeffnung als solche persistiren. Hiermit kann der ganze Process seinen Abschluss finden. Aber es können sehr leicht durch selbst geringfügige Schädlichkeiten (kalte Bäder, nicht genügender Verschluss des äusseren Gehörgangs) Recidive eintreten unter subacuten Erscheinungen, und so kann der alte Process sich von Neuem etabliren. Was den Heilungsvorgang durch Narbenbildung anlangt, so geht derselbe so vor sich, dass zuerst die Eiterung aufhört und dass durch Proliferation des Bindegewebes und wahrscheinlich auch der epithelialen Trommelfellschicht sich neues Gewebe bildet, welches die Perforationsöffnung schliesst. Je kleiner dieselbe war, desto undeutlicher und unmerklicher erscheint die Narbe, je grösser, desto deutlicher ist sie bemerkbar, und so kann auch die Narbe entsprechend der ursprünglichen Perforation verschiedene Form darbieten. Die Narbe erscheint gegen das Trommelfell an den Rändern scharf abgesetzt, dunkler und tiefer liegend; vielfach erscheinen hier einzelne streifige Reflexe in Folge der verschiedenen Wölbungsanomalien. Es kommt meist nur eine Narbe vor, doch sieht man auch zuweilen mehrere und sind namentlich kleinere Narben von Atrophien des Trommelfells sehr schwer zu unterscheiden. Hierbei kann durch gleichzeitige Mitbetheiligung der Schleimhaut des Promontoriums es zu einer directen Verwachsung der Narbe mit demselben kommen. In den Fällen, in denen ein narbiger Verschluss nicht zu Stande kommt, pflegen sich die Ränder der Perforation zu verdicken, sie erscheinen gegen den Trommelfellrest gewulstet und werden auch zuweilen kalkig imprägnirt, wie man auch vielfach Kalkablagerungen als weisse oder weissgelbliche Einlagerungen im Trommelfellrest vorfindet. In beiden Fällen kommt es auch zu gewissen Veränderungen der Paukenhöhlenschleimhaut. Dieselbe, im Stadium der Eiterung geröthet, geschwollen, mit eitrigem Secrete bedeckt, granulirend, erhält ein mehr trockenes Aussehen; die Vascularisation schwindet und bei grossen persistirenden Perforationen erscheint dieselbe sehnig getrübt, weissgrau, glänzend, an einzelnen Stellen durch Einlagerung von Kalksalzen kreideweiss. So können die verschiedensten Krankheitsbilder sich combiniren, deren Endresultat indess immerhin als ein für den Patienten günstiges bezeichnet werden muss, da der Krankheitsprocess doch zur vollständigen Ausheilung gelangt. Anders ist indess vielfach der Verlauf in vernachlässigten Fällen und da, wo dyscrasische Momente, Scrophulose, Tuberkulose und eine Reihe anderer uns noch unbekannter Ursachen mit in Frage kommen. In diesen Fällen kommt der Eiterungsprocess nicht zum Stillstande, trotz aller angewandten Heilmittel. Hier treten durch Weiterschreiten des Processes auf den unterliegenden Knochen alle Erscheinungen der Caries zu Tage, sei es, dass es sich nur um Zerstörungen der Paukenhöhlenwände und des Warzenfortsatzes, um schwere entzündliche Erscheinungen handelt, oder sei es, dass der Process auf das Gehirn übergeht und einen letalen Ausgang herbeiführt. Namentlich sind es die chronisch-eitrigen Mittelohrentzündungen, welche in frühester Jugend entstanden sind und zu dieser Zeit nicht die gehörige Beachtung gefunden haben. Diese Fälle gelangen auch erst meist dann in ärztliche Behandlung, wenn entzündliche

Erscheinungen hinzutreten, wenn Schwellungsprocesse am Warzenfortsatz, Periostitis, Ostitis mit Durchbruch nach Aussen, das Krankheitsbild erheblich compliciren.

Diagnose. Dieselbe ergiebt sich meist aus dem otoskopischen Befunde und den anamnestischen Daten. In den meisten Fällen zeigt sich der äussere Gehörgang erfüllt von eitrig-schleimigem Secrete, welches, wenn es sehr reichlich ist, aus dem *Meatus auditorius externus* herausfliesst und Erosionen hierselbst erzeugt. Der eitrig-schleimige Charakter des Secrets sichert hier schon meist die Diagnose. Viel sicherer für die Diagnose ist der Ohrspiegelbefund. Man kann nicht unschwer die Perforation am Trommelfell erkennen, namentlich dann, wenn sie eine gewisse Ausdehnung erlangt hat und mehr centralwärts gelegen ist. Man sieht dann den Substanzverlust im Trommelfell als eine der Form nach verschieden beschaffene Lücke, deren Ränder sich meist scharf gegen das erhaltene Trommelfell absetzen. Hinter der Oeffnung sieht man Exsudatmassen flüssiger oder trockener Natur, im ersteren Falle häufig mit Luftblasen vermischt und nach Entfernung derselben die stark geröthete granulirende Paukenhöhlenschleimhaut. So leicht indess solch grosse Perforationen zu erkennen sind, so schwer kann es werden, kleine Perforationen deutlich zu sehen und hier kommen die vielfachsten diagnostischen Fehler vor. Es bedarf einer immerhin guten Uebung in der Untersuchung, will man solch kleine Perforationen mit Sicherheit erkennen. Verwechslungen solcher, mit Auflagerungen schwarzer Partikelchen auf dem Trommelfell kommen dem Ungeübteren nicht selten vor. In zweifelhaften Fällen bedarf es weiterer Kriterien zur Feststellung der Diagnose. In ersterer Linie ist hier als ein wichtiges Zeichen anzuführen, der pulsirende Lichtreflex, der, wenn er vorhanden ist, mit einiger Sicherheit für das Bestehen einer Perforation pathognomonisch ist. Allerdings kommen auch Fälle vor (SCHWARTZE, Archiv für Ohrenheilkunde, Bd. I, pag. 140, und v. TRÖLTSCH), in denen auch Pulsationen am nicht perforirten Trommelfelle auftreten, indess ist die Zahl derselben eine äusserst geringe und wir können den pulsirenden Lichtreflex immerhin als diagnostisches Symptom verwenden. Namentlich ist das Vorhandensein desselben für die Diagnose chronisch-eitriger Mittelohrentzündungen bei Kindern von Wichtigkeit, bei denen der äussere Gehörgang manchmal so eng ist, dass ein Einblick in die Tiefe geradezu unmöglich ist. Ferner ist die Diagnose zu sichern durch Ausführung der Luftdouche, sei es, dass man das VALSALVA'sche Verfahren, das POLITZER'sche Verfahren oder den Catheter anwendet. Bei allen drei Methoden erhalten wir ein deutliches Perforationsgeräusch, indem die Luft durch die Perforationsöffnung des Trommelfells hindurchströmt, und dasselbe erscheint umso deutlicher, je kleiner die Perforationsöffnung ist. Allerdings müssen wir dessen eingedenk sein, dass das Perforationsgeräusch selbst bei bestehender Perforation fehlen kann, wenn die *Tuba Eustachii* vollständig verlegt oder stenosirt ist oder wenn die Perforationsöffnung des Trommelfells durch eingetrocknete Secrete förmlich verschlossen ist. Vielfach hilft hier die von LUCAE angegebene Gehörgangsluftdouche, mit der es gelingt, die Luft vom äusseren Gehörgang durch die Perforationsöffnung des Trommelfells hindurchzutreiben, die Secrete zu entfernen und ein deutliches zischendes Geräusch zu erzeugen, als Zeichen der Perforation des Trommelfells.

In den Fällen, in denen das ganze Trommelfell verloren gegangen ist, kann es mitunter schwer werden, die geröthete Paukenhöhlenschleimhaut von einem stark geschwellten Trommelfell zu unterscheiden; die wiederholte Untersuchung im Vereine mit den angegebenen Hilfsmethoden wird indess nach dieser Richtung hin die Diagnose klären.

Was die Diagnose der tuberkulösen chronisch-eitrigen Mittelohrentzündungen betrifft, so wird dieselbe durch das Auffinden von Tuberkelbacillen mit Sicherheit gestellt, wie die vielfachen Erfahrungen lehren. Aber auf der anderen Seite müssen wir betonen, dass das Fehlen der Bacillen nicht gegen eine tuberkulöse Erkrankung, und die Gegenwart derselben nicht unbedingt für eine tuberkulöse Erkrankung des Felsenbeins spricht. Mit Bezug auf ersteren Punkt haben

namentlich die Untersuchungen von HABERMANN mit Evidenz den Nachweis erbracht, dass bei bestehender Tuberkulose des Ohres und des Felsenbeins die Tuberkelbacillen fehlen können, obschon nach den Erfahrungen NATHAN'S in allen Fällen von chronisch-eitrigen Mittelohrentzündungen Tuberkelbacillen vorkamen. Betreff des zweiten Punktes ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass bei chronischen Ohreiterungen Tuberkulöser sich aus dem Secrete des Nasenrachenraumes Tuberkelbacillen, welche beim Schnäuzen in's Ohr gelangen, dem Ohrsecrete nur beimengen und mit dem Secrete nach aussen gelangen. Wir glauben deshalb, dass hier die anamnestischen Daten, die zeitliche Entstehung in's Auge gefasst werden müssen und dass namentlich diejenigen Kriterien, welche von pathognomischer Bedeutung sind, noch mitberücksichtigt werden müssen, schnelle Schmelzungsprocesse und Ulcerationen des Trommelfells, Veränderungen der Schleimhaut, der Paukenhöhle und Blossliegen der Wand des Promontoriums.

Prognose. Dieselbe ist abhängig von einer grossen Reihe von Momenten und ist deshalb immerhin mit einiger Reserve zu stellen; von besonderer Wichtigkeit sind die der Erkrankung zu Grunde liegenden Ursachen, die Zeitdauer, während welcher der Process bereits besteht und die Art der Erkrankung. Am ungünstigsten sind diejenigen Formen der chronisch-eitrigen Mittelohrentzündungen zu beurtheilen, welche rein tuberkulöser Natur sind, wobei also tuberkulöse Bildungen in der Paukenhöhlenschleimhaut und im Knochen, als tuberkulöse Caries, nachweisbar sind oder auf Grund der Untersuchung als höchst wahrscheinlich angenommen werden müssen. Aber auch die chronischen Ohreiterungen Tuberkulöser, welche nicht auf einer tuberkulösen Entzündung beruhen, sind prognostisch nicht sehr günstig zu beurtheilen, zumal sie der Therapie erhebliche Schwierigkeiten bereiten. In beiden Fällen liegt die Gefahr der Allgemeinerkrankung vor und die grosse Neigung, durch Weiterschreiten des Processes lebenswichtige Theile, Gehirn und die Sinus, in Mitleidenschaft zu ziehen. Dies trifft indess auch für andere Fälle der chronisch-eitrigen Mittelohrentzündungen bei langem Bestande und sonst ganz gesunden Individuen zu; auch in diesen Fällen ist der letale Ausgang durch Cerebrospinalmeningitis, durch Gehirnabscess, durch Sinusthrombose und Thrombophlebitis nicht ganz selten. Es ist deshalb die Prognose bei allen Formen der chronisch-eitrigen Mittelohrentzündungen im Anfange mit Vorsicht zu stellen. Dasselbe gilt für die Beantwortung der Frage, wie nach Ausheilung des Processes das Gehörvermögen sich wieder gestalten wird. Sind keine hochgradigen pathologischen Veränderungen an den acustisch wichtigen Theilen eingetreten, so kann nach Abschwellung der Paukenhöhlenschleimhaut, nach Beseitigung etwaiger Granulationen selbst bei bestehender Perforation des Trommelfells ein leidlich gutes Gehör wieder eintreten; aber a priori lässt sich dies nicht angeben, selbst dann nicht, wenn die physikalische Untersuchung die vollständige Intactheit des Labyrinths mit Sicherheit erkennen lässt. Durch Adhäsionen und Verwachsungen, durch schwielige Verdickungen und Verkalkungen leidet die Schallübertragung in hohem Masse und so kann es sogar kommen, dass zur Zeit der Ausheilung einer chronischen Eiterung das Gehörvermögen erheblich viel schlechter ist, als vorher, da noch keine narbigen Verwachsungen vorhanden waren. Ungünstiger sind auch nach der Heilung der Eiterung diejenigen Fälle zu beurtheilen, in denen die Perforationsöffnung persistirt; hier liegt die Gefahr der dauernden Reizung der Paukenhöhlenschleimhaut durch selbst geringe Schädlichkeiten vor und die Wiederkehr einer eben erst abgelaufenen und geheilten Eiterung ist fast täglich zu beobachten.

Therapie. Sie hat auch hier zwei Aufgaben zu erfüllen, und zwar 1. die Eiterung zu beseitigen und 2. die Aufbesserung des Gehörvermögens, soweit dasselbe durch den krankhaften Process gestört ist, herbeizuführen. Betrachten wir zunächst den ersten Punkt, so ist vor Allem nöthig, die Exsudatmassen aus der Paukenhöhle zu entfernen, einmal um jede fernere schädliche Einwirkung derselben auf die Paukenhöhlenschleimhaut zu verhüten und namentich auch

etwaigen Zersetzungsprocessen entgegenzutreten, und andererseits die erkrankte Paukenhöhlenschleimhaut der Einwirkung heilender Arzneimittel zugänglich zu machen. Zu diesem Zwecke muss die Paukenhöhle mehrmals täglich, je nach der Grösse der Eiterung, ausgespült werden. Zu den Ausspülungen verwendet man lauwarme Flüssigkeiten, am besten Lösungen desinficirender Substanzen (Carbolsäure 1 bis 2%ig, Borsäure 3 bis 4%ig, Sublimat 0·1 bis 0·2%ig, Aqua chlorata zu gleichen Theilen mit Wasser, Salicylsäure 1%ig). Die Art der Ausspülungen ist verschieden; entweder werden sie vom äusseren Gehörgang aus mittelst der Spritze, oder durch Vermittelung des Catheters von der *Tuba Eustachii* aus ausgeführt; letztere Methode combinirt mit der ersteren empfiehlt sich besonders dann, wenn durch einfache Ausspritzungen eine vollkommene Entfernung der Secrete nicht möglich ist, ist aber nur in den Fällen anwendbar, in denen ein Abfluss durch die Paukenhöhle hindurch in den äusseren Gehörgang mit Leichtigkeit stattfinden kann. Gelingt es mit diesen beiden Methoden nicht, die Paukenhöhle sorgfältig zu reinigen, haften derselben immer noch zähe Secrete an, so eignen sich das POLITZER'sche Verfahren und die von LUCAE angegebene Gehörgangsluftdouche, entweder jede Methode für sich allein, oder beide combinirt, um alle Secrete zu entfernen. Nach Austrocknung des äusseren Gehörganges werden die zur Beseitigung der Eiterung bestimmten Arzneimittel applicirt. Die verschiedensten Mittel sind hier empfohlen worden, sowohl in Lösung, wie in Pulverform. Für diejenigen Formen der chronischen Ohreiterungen, bei denen eine relativ geringe Schwellung und Röthung der Paukenhöhlenschleimhaut besteht, sind die Adstringentien *Zincum sulfuricum*, *Plumb. aceticum*, *Cuprum sulfuricum* in 1 bis 2%iger Lösung vielfach von guter Wirkung. Man lässt von diesen Arzneimitteln 2 bis 3mal täglich ½ Theelöffel in's Ohr giessen und 10 Minuten im Ohr verweilen. Wie bei allen Schleimhäuten, beobachtet man auch beim Ohre nach einiger Zeit eine allmälige Gewöhnung, und man thut deshalb gut, nach einiger Zeit, wenn die Eiterung nicht nachlässt, die Concentration etwas zu steigern oder mit dem Mittel zu wechseln. Von den pulverförmigen Mitteln sind ebenfalls viele im Gebrauch und jeder Autor giebt seiner Empfehlung eine Menge Heilresultate mit auf den Weg. So sind empfohlen: Borsäure, Salicylsäure, Calomel, Alaun, Carbolsäure, Jodoform, in neuerer Zeit statt dessen Jodol und andere Mittel. Am meisten im Gebrauch ist nach der Empfehlung von BEZOLD die Borsäure, deren Anwendungsweise bereits bei der acut-eitrigen Mittelohrentzündung besprochen ist. Dasselbe, was dort gesagt ist, gilt auch hier und wir können auf Grund mannigfacher Erfahrungen das Mittel in der Weise empfehlen, wie wir es bei der acut-eitrigen Mittelohrentzündung ausgesprochen haben; verschweigen wollen wir nicht, dass es eine immerhin nicht geringe Zahl von Fällen giebt, in denen das Mittel vollständig im Stiche lässt, ja, in denen durch die noch so sorgfältig geleitete Borsäurebehandlung die Eiterung sogar zunimmt. Alle empfohlenen Mittel entfalten ihre Wirkung erst dann in vollem Masse, wenn die in der Paukenhöhle sich bildenden eitrigen Exsudate keine Gelegenheit zur dauernden Stagnirung finden. Dies ist jedoch vielfach und meist der Fall, wenn die Perforationsöffnung hoch oben am Trommelfell sich befindet oder wenn dieselbe so klein ist, dass ein genügender Abfluss nicht statthaben kann; so sehen wir namentlich bei denjenigen Fällen, in denen es sich um eine Perforation der SHRAPNELL'schen Membran handelt, den Heilungsprocess sich äusserst lange hinziehen, weil die Secrete sich auf den Boden der Paukenhöhle senken und somit schwer entfernbar sind. Unter solchen Verhältnissen ist es sehr empfehlenswerth, eine Gegenincision im hinteren unteren Quadranten des Trommelfells zu machen oder die kleine Perforationsöffnung zu vergrössern.

In Fällen, in denen die adstringirende Behandlung nicht zur Heilung führt und namentlich dann, wenn die Schwellung der Paukenhöhlenschleimhaut keine Neigung zur Rückbildung zeigt, ist die von SCHWARTZE empfohlene caustische Behandlung von gutem Erfolge; wir können uns der Empfehlung SCHWARTZE'S nur anschliessen und müssen auf Grund vielfacher eigener Erfahrungen derselben

in einer grossen Reihe von Fällen vor der antiseptischen Behandlung den Vorzug geben. Die Methode besteht in der Application einer Lösung von *Argentum nitricum* in der Concentration von 1 : 10 bis 1 : 30 auf die Paukenhöhlenschleimhaut. Nachdem die Secrete aus der Paukenhöhle entfernt sind und die Paukenhöhlenschleimhaut durch Watte sorgfältig ausgetrocknet ist, wird die caustische Lösung lauwarm mittelst einer Pipette in's Ohr eingeträufelt; sie verbleibt darin 1 bis 2 Minuten und wird dann mit einer Kochsalzlösung, welche eingespritzt wird, neutralisirt. Das Ohr wird nun mit Watte verschlossen. Der sich bildende Silberbelag stösst sich meist innerhalb 24 Stunden ab und nun wird nach erneuter Ausspritzung und Austrocknung dieselbe Lösung von Neuem applicirt. Wenn man die caustische Methode nach den von SCHWARTZE gegebenen Regeln und Indicationen anwendet, so erreicht man gute Resultate und schliessen wir uns ganz den von SCHWARTZE gegen POLITZER erhobenen Einwendungen an. Es ist noch nach dem Rathe von SCHWARTZE zum Schlusse der Behandlung das Einblasen adstringirender Substanzen (Alaun) von gutem Nutzen. Handelt es sich um Erkrankungen der Paukenhöhlenschleimhaut mit Granulationsbildungen, so empfiehlt sich die Anwendung des *Alcohol absolutus*. Ebenso, wie wir die caustische Behandlung SCHWARTZE's hoch halten, ebenso können wir die von SCHWARTZE gegen die Anwendung des absoluten Alkohols erhobenen Einwendungen nicht voll anerkennen. Der absolute Alkohol ist in den oben bezeichneten Fällen ein unschätzbares Mittel und erreicht man mit ihm sehr gute Resultate. Er wird allerdings von vielen Patienten bei der ersten Anwendung wegen der Schmerzen, welche er erzeugt, perhorrescirt; wenn man aber allmälig zu stärkerer Concentration übergeht, wird er meist gut vertragen und man beobachtet ein Schwinden der Granulationen und ein Cessiren der Eiterung. Die Einträufelungen werden 2 bis 3mal täglich vorgenommen und die Flüssigkeit verbleibt 5 bis 10 Minuten im Ohr. Erreicht man auch mit diesem Mittel nicht den erwünschten Erfolg, schwinden die Granulationen nicht, so ist die Anwendung des *Lapis infernalis*, des *Liq. ferri sesquichlorati*, der Chromsäure und in letzter Linie die mechanische Entfernung der Granulationen am Platze. Letzteres kann erreicht werden durch Abschaben derselben mittelst des scharfen Löffels oder mittelst der Galvanocaustik; es braucht wohl kaum hinzugefügt werden, dass alle diese Manipulationen nur unter Leitung des Spiegels von fachkundiger Hand ausgeführt werden dürfen; wer die Untersuchungs- und Operationstechnik nicht genügend beherrscht, thut gut, von derartigen Eingriffen Abstand zu nehmen, um nicht den Patienten durch ungeeignetes Heilverfahren zu schädigen.

Nach Beseitigung der Eiterung tritt an den Arzt die zweite Aufgabe heran, das gestörte Gehörvermögen aufzubessern. Vor allem kommt es darauf an, die normale Ventilation der Paukenhöhle wieder herzustellen. Insoweit noch Erkrankungen der *Tuba Eustachii* den Eiterungsprocess complicirt haben, müssen diese beseitigt werden durch zweckmässige Behandlung der Nasen- und Nasenrachenhöhle. Alsdann ist die Luftdouche am Platze; nur möchten wir bei denjenigen Fällen abgelaufener Ohreneiterung, bei denen es zur Vernarbung gekommen ist, bei der Anwendung des POLITZER'schen Verfahrens einige Vorsicht anrathen, im Allgemeinen nur den Gebrauch des Catheter empfehlen. Bei dem POLITZER'schen Verfahren haben wir trotz vorsichtiger Anwendung vielfach Zerreissungen der eben gebildeten Narben mit erneuter Eiterung beobachtet, während dies beim Catheter in Folge der leichteren Regulirung der anzuwendenden Druckstärke nicht der Fall ist; hier kann man die Luft unter sehr geringem Drucke in die Paukenhöhle einströmen lassen, während bei der von POLITZER angegebenen Methode die Stosswirkung auf das Trommelfell, beziehungsweise die Narbe mehr zur Geltung kommt und das zarte Gewebe der eben gebildeten Narbe dem plötzlich andringenden Luftstrome häufig nicht genug Widerstand zu bieten im Stande ist.

In den Fällen, in denen die Perforation persistirt, ist der Versuch mit einem künstlichen Trommelfell zu machen. Es lässt sich im concreten Falle vorher nicht

bestimmen, ob durch dasselbe eine Hörverbesserung herbeigeführt werden wird, und muss dies jedesmal erst durch den Versuch festgestellt werden. Von künstlichen Trommelfellen kann man benutzen das Wattekügelchen von YEARSLEY, das Trommelfell von TOYNBEE, LUCAE u A. Im Allgemeinen kann das künstliche Trommelfell nur kurze Zeit im Ohre getragen werden, da es meist reizend auf den äusseren Gehörgang, das Trommelfell und die Paukenhöhle wirkt. Ueber die Wirkung des künstlichen Trommelfelles sind die Ansichten bisher getheilt; eine genaue physiologische Erklärung steht noch aus. Nach TOYNBEE sollte durch dasselbe die Resonanz des Schallleitungsapparates und besonders der Paukenhöhle zur Norm zurückgeführt werden. LUCAE vertritt den Standpunkt, dass durch dasselbe ein Druck auf die Gehörknöchelchen ausgeübt wird und dass hierdurch eine Aenderung des intralabyrinthären Druckes herbeigeführt werden solle, als deren Folge die gesteigerte Hörfähigkeit resultirt. Inwieweit diese und andere Erklärungsversuche dem wahren Sachverhalte entsprechen, wollen wir, bis weitere physiologische und pathologische Erfahrungen hier Aufklärung bringen werden, auf sich beruhen lassen; die Thatsache, dass in vielen Fällen durch ein eingelegtes künstliches Trommelfell das Gehör, mitunter sogar erheblich, gebessert werden kann, ist feststehend und ist in geeigneten Fällen praktisch zu verwerthen. Am besten ist es, wenn der Patient die Einführung des Trommelfells selbst besorgt, um es je nach Bedürfniss, unabhängig vom Arzte, in Gebrauch nehmen zu können.

Wir wollen schliesslich noch auf einige Momente hinweisen, welche nach Ablauf der chronisch-eitrigen Mittelohrentzündungen von Bedeutung sind. In allen den Fällen, in denen die Perforation des Trommelfells dauernd bestehen bleibt, ist das Ohr dauernd gegen äussere Schädlichkeiten zu schützen. Die Paukenhöhlenschleimhaut liegt frei, und wenn auch immerhin in Folge der narbigen Metamorphose derselben gleichsam der Charakter der Schleimhaut verloren gegangen ist, so ist sie doch äusserst empfindlich gegen Einflüsse, welche dieselbe treffen, kalte Luft, Staub u. s. w. Es ist deshalb nothwendig, einen künstlichen Schutz anzubringen, um die Schädlichkeiten fern zu halten. Die bisher vielfach angeregte Methode, die Perforation künstlich zu schliessen, sei es durch Anfrischung der Ränder oder durch Transplantation, die sogenannte Myringoplastik, hat nach den vorliegenden Erfahrungen nur bei ganz kleinen Perforationen Erfolg, ist indess bei grossen hier besonders in Frage kommenden Perforationen meist erfolglos. Die von BERTHOLD neuerdings empfohlene Methode, durch Auflegen eines Stückchen frischen Hühnereihäutchens die Perforationsöffnung zu schliessen, bedarf erst noch weiterer Versuche, bis ein endgiltiges Urtheil über dieselbe erlaubt ist. Dasselbe gilt von der in jüngster Zeit (Monatsschrift für Ohrenheilkunde, 1887, 10 und 11) angegebenen Methode von GURANOWSKI, durch Auspinselung einer 10%igen Photoxylinlösung die Perforationsöffnung des Trommelfells zu schliessen. Die mitgetheilten Resultate, wenn auch bisher noch in geringer Zahl, scheinen bei der Geringfügigkeit des Eingriffes zu Wiederholungen der Versuche zu ermuntern. Nach den Versuchen von POLITZER gelingt bei grösseren Perforationen der Schluss der Oeffnung nicht. Es kommt bei allen diesen Versuchen überdies darauf an, ob nicht, wie vielfache Beobachtungen es erweisen, nach Verschluss der Perforationsöffnung das Gehörvermögen wesentlich verschlechtert wird; schon aus diesem Grunde allein ist es in vielen Fällen fraglich, ob überhaupt der Versuch, die Oeffnung zu schliessen, gerechtfertigt erscheint. Wenn demnach hier nur mit Vorsicht verfahren werden darf, so ist andererseits der Verschluss des äusseren Gehörganges mit chemisch reiner Watte ein gutes Mittel, um die Schädlichkeiten fernzuhalten; alle Patienten mit Perforationen des Trommelfells müssen das Ohr mit Watte, welche täglich erneuert wird, verschliessen. Es ist ferner der Gebrauch kalter Bäder und Seebäder zu verbieten. Schon bei gesunden Menschen erzeugen Seebäder häufig Ohraffectionen, um wie viel leichter bei Durchlöcherung des Trommelfells, wobei in Folge des Eindringens kalter Flüssigkeiten in die Paukenhöhle daselbst von Neuem Reizzustände und Entzündungen entstehen können.

Nächst den Entzündungen sind es die Neubildungen des Mittelohres, welche hier weiterhin in Betracht kommen, und zwar 1. die Cholesteatome, 2. die Polypen und 3. die bösartigen Tumoren.

1. Cholesteatom des Felsenbeins (Perlgeschwulst, VIRCHOW).

Pathogenese und Aetiologie. Unter diesem Namen fassen wir gewöhnlich 2 verschiedene Processe zusammen; einmal verstehen wir darunter wirkliche Tumoren des Mittelohres, welche nach den Beschreibungen vieler Anatomen (J. MÜLLER, ROKITANSKY, VIRCHOW u. A.) sich als circumscripte, von dem Nachbargewebe deutlich abgrenzende Gebilde darstellen. Sie haben einen zwiebelartigen Bau und bestehen aus einer zarten äusseren Kapsel und einem eigenthümlichen Inhalt, welcher sich mikroskopisch aus grossen polygonalen kernhaltigen (VIRCHOW und LUCAE) Zellen, Cholestearin und Detritus zusammengesetzt darstellt. Der Cholestearingehalt in diesen Tumoren ist wechselnd. Auf der anderen Seite verstehen wir unter Cholesteatom vielfach Retentionsproducte von Entzündungen, welche in den Räumen des Felsenbeins und besonders des Warzenfortsatzes meist im Verlaufe chronisch-eitriger Mittelohrentzündungen sich zusammenballen und hier eine geschwulstartige Bildung darstellen. Es kommt im Verlaufe chronischer Paukenhöhlenentzündungen und besonders chronischer Eiterungen zur Abstossung der epithelialen Elemente; diese werden nicht nach Aussen entleert, sondern sammeln sich mehr und mehr an, es kommt zur Ausscheidung von Cholestearin zwischen diesen Massen und auf diese Weise entstehen so scheinbare Tumoren, denen die bindegewebige äussere Umhüllung fehlt, welche aber im Uebrigen dieselben oder fast die nämlichen morphologischen Elemente aufweisen, wie die wirklichen Cholesteatome. TOYNBEE hat unter dem Namen *Molluscous* oder *sebaceous tumors* Fälle beschrieben, welche vielleicht hierher gehören, obschon die von ihm gegebene Beschreibung dieser Geschwülste streng genommen weder auf die wirklichen Cholesteatome noch auf die zweite Gruppe der cholesteatomatösen Bildungen passt. Im Allgemeinen sind die durch Desquamationsprocesse entstehenden Cholesteatome der Zahl nach weit häufiger vorkommend, als die wirklichen reinen Tumoren, wie dies besonders von v. TRÖLTSCH nachgewiesen wurde.

Ueber die Entstehungsursachen der reinen Cholesteatome lässt sich Bestimmtes nicht angeben; ob es sich hierbei um eine specifische Neubildung handelt, wie bei anderen Tumoren und welche causalen Momente hier besonders in Frage kommen, ist nicht mit Sicherheit zu eruiren; weitere Erfahrungen müssen hier Aufklärung bringen. Für die cholesteatomatösen Bildungen, wie sie im Verlaufe der chronisch-eitrigen Mittelohrentzündungen und anderer chronisch-entzündlicher Processe in der Paukenhöhle und im Warzenfortsatz entstehen, sind zwar die Entstehungsbedingungen auch noch unbekannt, es liegen indess Erfahrungen vor, welche geeignet sind, einiges Licht auf dieselben zu verbreiten.

WENDT hält diese für die Producte einer desquamativen Mittelohrentzündung. LUCAE fand in einer Reihe von diesbezüglichen Fällen polypöse Wucherungen, welche sich an der Schleimhaut des Mittelohrs entwickelt hatten und ist der Meinung, dass unter uns unbekannten Umständen an den Granulationen eine Proliferation der Epidermis stattfindet, deren abgestossene Schichten durch allmälige Anhäufung im Mittelohr zur Perlgeschwulstbildung Anlass geben, eine Annahme, welche indess nicht für alle Fälle zutrifft. Es bedarf hier nach der Ansicht von v. TRÖLTSCH keiner besonderen Art der Entzündung, sondern es genügt, dass die abgesonderten Producte sich ansammeln und austrocknen. Durch den Reiz, den diese trockenen Massen auf die benachbarten Gewebe ausüben, kommt es hier zur Production epithelialer Elemente, welche den zuerst kleinen Tumor vergrössern helfen. Es ist dabei nur schwer, zu erklären, warum unter gewissen Bedingungen eine Eintrocknung der Secrete stattfindet. Von nicht zu unterschätzender Bedeutung scheint uns der Wassergehalt der Secrete zu sein; je geringer derselbe ist, desto leichter kann die Eindickung erfolgen und erfahrungs-

gemäss ist ja die Beschaffenheit der im Mittelohr krankhaft abgesonderten Producte verschieden.

Anatomischer Befund. In den meisten Fällen besteht ein chronisch-eitriger Mittelohrcatarrh mit Perforation des Trommelfells und granulären Bildungen an der Paukenhöhlenschleimhaut. Die Paukenhöhle, und besonders der Warzenfortsatz, nicht selten auch der äussere Gehörgang, sind erfüllt von gelblichweissen, etwas brüchigen oder weichen Massen, welche unter dem Mikroskop die bereits angegebenen charakteristischen Elemente erkennen lassen.

In einem von LUCAE obducirten Falle fand sich indess auch bei ganz intactem Trommelfelle ohne entzündliche Erscheinungen an der Paukenhöhlenschleimhaut ein Cholesteatom vor, welches kernhaltige Riesenzellen in grosser Menge enthielt. Bei Anwesenheit von Perlgeschwülsten sind meist schwere secundäre Veränderungen im Schläfenbein zu constatiren; es kommt in Folge von Rareficirung der benachbarten Knochenpartien zur Bildung von Hohlräumen und Defecten im Knochen, wobei, wie durch Obductionsbefunde erwiesen ist, fast das ganze Schläfenbein zerstört werden kann. Nicht selten sind die Fälle, in denen ein Durchbruch des Cholesteatoms in den Schädelraum bis zum Gehirn stattfindet. Aber es giebt auch Fälle, in denen das Felsenbein, abgesehen von dem Cholesteatom, keine weiteren Veränderungen erleidet und der Knochen nicht in Mitleidenschaft gezogen ist (LUCAE, POLITZER). In solchen Fällen, in denen die Geschwulst sich nur im Warzenfortsatz entwickelt, beobachtet man neben Schwellung der hinteren oberen Gehörgangswand nicht selten einen Durchbruch nach dem äusseren Gehörgang und man sieht alsdann die aus dem *Processus mastoideus* hervorquellenden Massen bis in den äusseren Gehörgang hervordringen und diesen fast vollständig verschliessen.

Symptome und Verlauf. Die Erscheinungen, welche das Cholesteatom bietet, sind im Allgemeinen wenig ausgesprochen und gewähren keine bestimmten Anhaltspunkte. Kleinere Ansammlungen cholesteatomatöser Massen können ganz symptomlos lange Zeit bestehen, wenn nicht, wie es in den meisten Fällen zu sein pflegt, ein chronisch-entzündlicher Process des Mittelohrs das Leiden complicirt. Im letzteren Falle sind die bereits beschriebenen subjectiven Beschwerden zu verzeichnen und verweisen wir auf die diesbezüglichen Auseinandersetzungen. Von Seiten der Perlgeschwulst tritt eine besondere Complication der Erscheinungen nicht zu Tage. Aber auch grosse Cholesteatome erzeugen vielfach gar keine Symptome, welche auf ihre Anwesenheit hindeuten und erst die Section deckt hier die Gegenwart derselben auf. Gelegentlich bestehen entzündliche Reizzustände, Kopfschmerz, Sausen, Schwindel, allein diese Erscheinungen kommen auch bei anderen Ohraffectionen vor. Ebenso gering, wie die subjectiven Beschwerden häufig zu sein pflegen, sind vielfach auch die objectiv nachweisbaren Symptome, welche lediglich dem Cholesteatom ihre Ursache verdanken. Es bestehen die objectiv nachweisbaren Erscheinungen der chronisch-eitrigen Mittelohrentzündung; meist zeigen sich in der Tiefe des Gehörganges und der Paukenhöhle Granulationen und polypöse Bildungen. Letztere werden, wie SCHWARTZE beschrieb, zeitweilig entleert und tragen histologisch den Charakter der Cholesteatome an sich. Befinden sich grössere Cholesteatome im Warzenfortsatz, so kann man zeitweise Schwellung und Auftreibung des Knochens finden, ebenso können die cholesteatomatösen Massen nach Zerstörung der hinteren oberen Gehörgangswand in dem äusseren Gehörgang zum Vorschein kommen. Mit Bezug auf die Störungen der Hörfunction verweisen wir auf die chronisch-eitrige Mittelohrentzündung.

Der Verlauf gestaltet sich verschiedenartig; die Perlgeschwülste können Jahre lang ohne erhebliche Veränderung verharren oder sich allmälig vergrössern und nach aussen sich entleeren; die Ausstossung der Massen erfolgt entweder durch den äusseren Gehörgang, beziehungsweise die hintere obere Gehörgangswand oder durch den Warzenfortsatz. Im ersteren Falle kann die Exfoliation spontan erfolgen bei Ausspritzungen des Ohres ohne erhebliche weitere Erscheinungen, im letzteren

Falle kommt es vielfach zu Reizzuständen am Warzenfortsatze, es erfolgt ein Aufbruch nach Aussen und durch sorgfältige Reinigung und Ausspritzung kann das ganze Cholesteatom entleert werden. Dies ist der günstigere Fall. In ungünstigen Fällen beobachten wir ein Weiterschreiten des Processes, es erfolgt Durchbruch nach dem Gehirn mit allen diesem Ausgange eigenthümlichen Consequenzen; unter den Symptomen schwerer cerebraler Störungen, von Meningitis, Sinusthrombose u. s. w. erfolgt alsdann der Tod. Auch kann, wie POLITZER in einem Falle beobachtete, der Tod unter den Erscheinungen der Pyämie in Folge fauliger Zersetzung der Secrete eintreten.

Diagnose. Dieselbe ist nach den bisherigen Auseinandersetzungen mit Gewissheit nicht zu stellen; die geringen subjectiven Beschwerden geben keine Anhaltspunkte und auch die objectiven Befunde nur in den Fällen, in denen cholesteatomatöse Massen entweder spontan oder künstlich entleert werden. Hier muss die genaue mikroskopische Untersuchung der entleerten Massen vorgenommen werden, diese giebt alsdann sicheren Aufschluss. Selbst der Ungeübtere findet die dem Cholesteatom eigenthümlichen Elemente, grosse platte, den Epidermiszellen vollständig ähnliche corpusculäre Elemente, Cholestearin, Eitercoccen und Detritus. Die Zellen sind kernhaltig, die Kerne durch ammoniakalische Carminlösung deutlich nachweisbar (VIRCHOW, LUCAE).

Prognose. Sie ist im Allgemeinen dubia, weil sich in dem einzelnen Falle, schon bei der Unsicherheit der Diagnose, gar nicht übersehen lässt, welche Ausdehnung der Process gewinnt oder ob er nicht die Neigung zeigen wird, durch Weiterschreiten lebenswichtige Theile in Mitleidenschaft zu ziehen. Dazu kommt noch, dass selbst nach scheinbar vollständiger Entfernung des Cholesteatoms die Neubildung solcher Geschwülste nicht zu den Seltenheiten gehört, so dass die Gefahr quoad vitam als eine chronische zu betrachten ist. Es muss dieser Punkt bei der Abschätzung des Leidens im Auge behalten werden, um etwaige Kranke zur rechten Zeit auf das Gefährliche der Situation aufmerksam machen zu können.

Therapie. Da die Entstehungsursache bisher nicht genügend gekannt ist, so lässt sich prophylactisch kein besonderer Rath geben; ist es zur Bildung der Perlgeschwulst gekommen, so muss dieselbe, wenn es angeht, entfernt werden entweder vom äusseren Gehörgange aus, wenn sie von hier zu erreichen ist, oder vom Warzenfortsatz aus, sei es auf einem bereits durch den krankhaften Process präformirten Wege oder nach Aufmeisselung desselben. In beiden Fällen ist es rathsam, die Massen durch alkalische Flüssigkeiten (Solut. natri carbon. depurat. 0·2—0·3 15·0), welche erwärmt mehrmals täglich in's Ohr gegossen werden, vorher zu erweichen und alsdann mittelst der Spritze auszuspritzen; es kann auch nothwendig werden, mit hebelartigen Instrumenten (Curette oder der Pincette) die Massen weiterhin zu lockern. Die Entfernung der Massen aus dem Warzenfortsatz von der hinteren Gehörgangswand aus hat nur vorübergehenden Nutzen, da es trotz aller Manipulationen nicht gelingt, Alles heraus zu befördern. In diesen Fällen ist die Anbohrung des *Processus mastoideus* auszuführen und von hier aus durch sorgfältiges Ausspritzen die Entfernung anzustreben.

2. Die Polypen.

Pathogenese und Aetiologie. Wir betrachten hier nur diejenigen Neubildungen, welche im Mittelohr ihren Ursprung haben und hier ist es meist die Schleimhaut desselben, von der die Polypen ausgehen. Es sind dies entweder gestielte oder mit breiterer Basis aufsitzende Neubildungen von verschiedener Grösse und Form; sie können von kleinem Umfange an allmälig an Grösse zunehmen und Kirschengrösse und darüber erreichen. Ihre Form ist gewöhnlich länglich und ihre Oberfläche glatt, doch kommen auch Geschwülste von papillärem Bau vielfach vor. Ihre Farbe ist röthlichgrau und nur da, wo sie aus dem äusseren Gehörgang heraustretend, lange Zeit äusseren Einflüssen ausgesetzt waren, erscheinen sie an der Oberfläche epidermoidal verändert, weisslich oder weissgrau. Die

Consistenz derselben wechselt, sie sind meist weich, an den der Luft ausgesetzten Stellen werden sie vielfach in Folge von Flüssigkeitsverdunstung trocken und erscheinen dann von etwas festerer Beschaffenheit. Ihrer histologischen Structur nach sind es meist Granulationsgeschwülste; sie werden von einem dem Mutterboden entsprechenden Epithel bekleidet und bestehen aus einem zarten Netzwerk mit eingelagerten runden Zellen, welche einen grossen Kern und viele Kernkörperchen enthalten. Allmälig findet eine Umwandlung des Granulationsgewebes im Bindegewebe statt, was nach den Untersuchungen WEYDNER'S an älteren Polypen deutlich zu sehen ist. Die Umwandlung beginnt meist in der Achse der Geschwulst an ihrer Basis. Nächst diesen Bildungen kommen auch fibromatöse Bildungen vor; es sind meist Gewächse von derberem Gefüge; ihre Zwischensubstanz besteht aus fibrillärem Bindegewebe; sie enthalten Rund- und Spindelzellen und sind im Allgemeinen weniger gefässreich als die Granulationsgeschwülste. In selteneren Fällen kommen dann noch cavernöse Angiome, Lymphangiome und Myxome vor. Es mag noch erwähnt werden, dass zuweilen Verknöcherungen in Polypen beobachtet worden sind.

In der Aetiologie der Ohrpolypen spielt die Hauptrolle die chronisch-eitrige Mittelohrentzündung, nur in ganz seltenen Fällen entwickeln sich Ohrpolypen im Verlaufe der acut-eitrigen Mittelohrentzündung. Früher war man der Meinung, dass stets cariöse Processe zu Grunde liegen müssen; diese Anschauung hat sich als irrthümlich erwiesen, wie die Obductionsbefunde, in denen bei vollständiger Intactheit des Knochens Polypen im Mittelohr gefunden wurden, darthun. Es kommen auch Polypen des Mittelohrs ohne Eiterung vor, doch gehören diese Fälle zu den Seltenheiten. Nach den Mittheilungen SCHWARTZE'S finden sich Ohrpolypen bei 4 bis 5% aller Ohrenkranken, in jedem Alter, und doppelt so häufig bei Männern, als bei Frauen.

Anatomischer Befund. Ueber die pathologische Anatomie der Ohrpolypen liegen vielfach Untersuchungen vor, so dass kaum noch erhebliche Differenzpunkte über die histologische Structur bestehen. Den allermeisten Fällen liegt eine chronisch-eitrige Mittelohrentzündung zu Grunde und ergiebt die anatomische Untersuchung jene Veränderungen, welche wir bereits bei der diesbezüglichen Affection beschrieben haben. Der Aufklärung bedürftig bleibt noch die Frage, warum es unter gewissen Bedingungen zur Bildung von Polypen kommt, während in einer grossen Reihe von scheinbar gleichen Fällen dieselbe ausbleibt. Die Hauptursprungsstätte für die Polypen ist die Schleimhaut der Paukenhöhle; hier kommt es zu Wucherungen verschiedener Art und wenn die Gewächse eine gewisse Grösse erreicht haben, ragen sie meist durch den Trommelfelldefect hindurch in den *Meatus auditorius externus* hinein und werden hier bei der Untersuchung sichtbar. In selteneren Fällen gehen auch Polypen von der Schleimhautplatte des Trommelfelles (v. TRÖLTSCH) oder von den Zellen des Warzenfortsatzes aus. TRAUTMAMN beschreibt einen diesbezüglichen interessanten Fall. Die Polypen durchbrachen die Corticalis des Warzenfortsatzes, usurirten den äusseren Gehörgang und traten durch den *Meatus auditorius externus* zu Tage.

Symptome und Verlauf. Die Symptomatologie der Ohrpolypen fällt im Allgemeinen mit derjenigen der chronisch-eitrigen Mittelohrentzündung zusammen. Die Gefahren, welche grosse Ohrpolypen herbeiführen können, liegen besonders in dem mechanischen Verschluss des äusseren Gehörganges und der Unmöglichkeit des Abflusses der Secrete aus der Paukenhöhle. Es kann auf diese Weise sehr leicht eine faulige Zersetzung der Absonderungsproducte eintreten, ebenso wie sich cerebrale Symptome entwickeln können. Namentlich sind es letztere, welche vielfach einen bedrohlichen Charakter annehmen. Patienten klagen über ausstrahlende Schmerzen nach dem Hinterkopf, über Erbrechen, Schwindel, mangelhaften Schlaf, sind fieberhaft erregt und bieten das Bild einer schweren Allgemeinstörung dar. Dass es sich in diesen Fällen um wirkliche Druckerscheinungen handelt, geht mit Sicherheit daraus hervor, dass mit dem

Eintritt des Eiterabflusses nach Exstirpation der Polypen die Erscheinungen verschwinden.

Was den Verlauf betrifft, so verweisen wir auf die Ausführungen, welche wir bei der chronisch-eitrigen Mittelohrentzündung gaben.

Diagnose. Dieselbe ist bei einiger Uebung in der Untersuchungstechnik leicht zu stellen. Schwieriger schon ist es häufig, über den Ursprung der Polypen in's Klare zu kommen und hier hilft nur der Gebrauch der Sonde. Mittelst derselben überzeugt man sich von der Beschaffenheit der Polypen, von der Beweglichkeit derselben und durch sorgfältige Untersuchung weiter von der Art und dem Orte des Ursprungs. Bei Polypen, welche aus der Tiefe der Paukenhöhle herauskommen, gelingt es häufig gar nicht, die Ursprungsstelle mit Sicherheit zu ergründen, und namentlich dann nicht, wenn der äussere Gehörgang, wie es in Folge der langandauernden Eiterung vielfach der Fall ist, durch entzündliche Reizzustände verengt erscheint. Es ist noch differential-diagnostisch hervorzuheben, dass namentlich Hyperplasien der Paukenhöhlenschleimhaut bei bestehender Perforation des Trommelfells dem Ungeübten leicht Anlass zu Verwechslungen mit Polypen geben können.

Prognose. Dieselbe ist im Allgemeinen abhängig von der Grundkrankheit, der Grösse des Polypen und den etwaigen Folgezuständen, welche durch ihn erzeugt werden können. Was die zu Grunde liegenden Affectionen betrifft, so verweisen wir auf das mit Bezug auf die Prognose der chronisch-eitrigen Mittelohrentzündungen Gesagte. Die Grösse der Polypen kann erheblichen Einfluss üben auf die Retention der Secrete und deren Zersetzung, wodurch schwere Allgemeinstörungen und cerebrale Affectionen herbeigeführt werden können und es gehören auch die Fälle, in denen es im Verlaufe der Erkrankung zur Sinusthrombose, Meningitis u. s. w. gekommen ist, nicht zu den Seltenheiten. Eine weitere Complication besteht darin, dass eine chronische Mittelohreiterung nicht eher beseitigt werden kann, als bis alle Polypen vollständig entfernt sind und dass dieselben häufig Neigung zu Recidiven zeigen. Es folgt daraus, dass Polypenbildungen eine immerhin beachtenswerthe Complication der chronisch-eitrigen Mittelohrentzündungen abgeben, welche die Prognose quoad vitam et valetudinem completam in einer Reihe von Fällen etwas zweifelhaft erscheinen lassen.

Therapie. Dieselbe besteht in der Beseitigung der Polypen. Zu diesem Zwecke bedient man sich am zweckmässigsten der Drahtschlinge, welche an einem passenden Handgriff befestigt ist. Am meisten empfehlenswerth ist der BLAKE'sche und der WILDE'sche Schlingenschnürer, obschon auch andere Instrumente für den vorliegenden Zweck brauchbar sind. Wir benützen einen gut geglühten dünnen Stahldraht. Die Operation wird nur unter Leitung des Spiegels ausgeführt, nachdem man sich von der Beschaffenheit, dem Sitze und dem Ursprunge des Polypen genügende Kenntniss verschafft hat. Bei unruhigen und ängstlichen Patienten, in gleicher Weise bei Kindern ist die Narcose empfehlenswerth, um mit Ruhe die Operation ausführen zu können. Will man ohne Narcose operiren, so ist die Anwendung des Cocaïns zur Linderung der Schmerzen von wesentlichem Nutzen. Zunächst wird der äussere Gehörgang sorgfältig gereinigt, die in demselben befindlichen Secrete durch Ausspritzen entfernt und eine 10%ige Lösung von *Cocainum muriaticum* instillirt. Nachdem man die Wirkung des Mittels abgewartet hatte, wird unter Leitung des Spiegels die Schlinge über den Polypen geschoben, und zwar womöglich über die Ansatzstelle desselben, und durch allmäliges Zuziehen derselben die Wurzel durchschnitten. In vielen Fällen gelingt es, in einer Sitzung des ganzen Polypen habhaft zu werden, in anderen werden nur Stücke entfernt und muss alsdann die Operation wiederholt werden. Bei einiger Uebung lassen sich alle Nebenverletzungen vermeiden und gelingt es auf diese Weise, alle krankhaften Producte mit Sicherheit zu entfernen. Handelt es sich um harte, fibröse Gewächse, welche der kalten Drahtschlinge erheblichen Widerstand entgegenstellen, so ist am zweckmässigsten die Anwendung der galvanocaustischen Schlinge, ein Operations-

verfahren, welches selbstverständlich nur von geübter Hand angewandt werden sollte. Es wird in derselben Weise die Operation ausgeführt; nachdem der Polyp erfasst, wird die Schlinge zum Glühen gebracht und der Polyp abgeschnitten. Es ist der Vorschlag gemacht worden, bei diesen Gewächsen ebenfalls die kalte Drahtschlinge anzuwenden, und zwar so, dass dieselbe, um den Polypen herumgeführt und ihn abschnürend, einige Tage liegen bleibt, um die Abstossung desselben herbeizuführen. Gegenüber der prompten Wirkung der Galvanocaustik können wir diesem Verfahren nicht das Wort reden, ganz abgesehen davon, dass bei dieser Operationsmethode durch das Liegenbleiben des Drahtes eine ziemlich starke Reizung der Paukenhöhle und des äusseren Gehörganges herbeigeführt wird. Kleinere Gewächse, welche mit breiter Basis aufsitzen und mit der Schlinge nicht gefasst werden können, kann man mit kleinen scharfen Löffeln loslösen, auch eignen sich für diesen Zweck die von POLITZER angegebenen Ringmesser, deren Durchmesser für grössere Wucherungen $3^1/_2$ Mm., für kleinere und bei engem Gehörgange $1^1/_2$ bis 2 Mm. betragen. Wir wollen noch bemerken, dass weiche Gewächse, welche einen dünnen Stiel besitzen, häufig schon beim Ausspritzen des Ohres durch den Druck des Wasserstrahles entfernt werden können, möchten indess entschieden davon warnen, durch übermässigen Druck beim Ausspritzen die Loslösung der Polypen zu erzwingen, wie dies neuerdings LOEWE empfohlen hat. Die Gefahren, welche durch diese Methode dem Gehörorgan und dem Organismus bereitet werden können, sind ausserordentlich grosse, wie sich dies aus physiologischen Versuchen ergiebt. (Vergl. über die Folgen der Drucksteigerung in der Paukenhöhle und die Function der Bogengänge: Archiv für Physiologie, 1881.) Die nach der Operation der Ohrpolypen auftretenden Blutungen sind im Allgemeinen gering und lassen sich meist durch Compression mittelst eingelegter Wattetampons stillen. Nur in seltenen Fällen werden stärkere Blutungen beobachtet; so beschreibt SCHWARTZE einen Fall, in dem unmittelbar nach der Operation eines fibrösen Polypen eine heftige arterielle Blutung eintrat, welche erst durch Carotiscompression und Tamponade des äusseren Gehörgangs gestillt werden konnte.

Da Ohrpolypen grosse Neigung zum Wiederwachsen zeigen, so ist nach Entfernung derselben die Nachbehandlung sorgfältig zu leiten und namentlich ist es nöthig, die Wurzel zu zerstören. Es sind zu diesem Zwecke viele Mittel empfohlen worden, der Höllenstein in Substanz, *Liquor ferri sesquichlorati,* Salpetersäure, Chromsäure u. a. m. Am meisten empfehlenswerth sind der *Liquor ferri sesquichlorati* und die Chromsäure. Ersteres Mittel wird mittelst eines Wattepinsels auf den Rest der Geschwulst aufgetragen, und je nach der Reaction, welche gelegentlich recht heftig auftreten kann, jeden zweiten bis dritten Tag wiederholt. In ähnlicher Weise wird mit der Chromsäure verfahren. Man verwendet am besten an einen Silberdraht angeschmolzene kleine Krystalle, welche unter Leitung des Spiegels auf die Polypenreste applicirt werden. Auch hier können unter Umständen recht heftige entzündliche Erscheinungen im Ohr auftreten unter lebhaften Schmerzen, welche die Fortsetzung der Behandlung erschweren. Von vielen Ohrenärzten wird der Galvanocaustik vor allen anderen Mitteln auch zur Beseitigung der Polypenreste der Vorzug gegeben. Eines Mittels müssen wir noch Erwähnung thun bei der Behandlung der Ohrpolypen, und zwar des Alkohols. Die Ansichten über die Wirkung desselben sind getheilt. Während POLITZER auf Grund langjähriger Erfahrung im *Spiritus vini rectificatissimus* ein vorzügliches Mittel zur Beseitigung von Ohrpolypen und Granulationen sieht, behauptet GRUBER und besonders SCHWARTZE, niemals ein Schwinden der Polypen beobachtet zu haben. Während POLITZER überzeugt ist, dass durch den Alkohol die operative Entfernung und die Anwendung von Aetzmitteln umgangen werden kann, ist SCHWARTZE der Meinung, dass bei lange fortgesetzter Alkoholbehandlung leicht eine Thrombenbildung der Gefässe mit tödtlichem Ausgange möglich ist. Auf Grund unserer Erfahrungen möchten wir uns mit einiger Einschränkung POLITZER anschliessen. Es ist uns trotz sorgfältiger und lange Zeit hindurch fortgesetzter Behandlung bisher nicht gelungen, grosse und besonders harte,

fibröse Polypen mittelst der Alkoholbehandlung zu beseitigen; wohl aber haben wir Polypenreste und Granulationen unter dieser Behandlung vielfach schwinden sehen und wir würden meinen, dass der Alkohol immerhin ein recht werthvolles Mittel bei der Nachbehandlung ist. Gefahrdrohende Zustände bei selbst lange fortgesetzter Anwendung haben wir bisher nicht beobachtet, obwohl die Mittheilungen SCHWARTZE'S immerhin zur Vorsicht mahnen. Es mag gewiss Fälle geben, in denen in Folge chronischer Eiterungen so hochgradige Veränderungen und Zerstörungen im inneren Ohre vorhanden sind, dass vielleicht auch jedes andere, etwas energisch wirkende Mittel von denselben nachtheiligen Folgen begleitet ist. Mit Bezug auf die Art der Anwendung verweisen wir auf die diesbezüglichen Ausführungen bei der chronisch-eitrigen Mittelohrentzündung.

3. Die bösartigen Tumoren.

Pathogenese und Aetiologie. Wir betrachten hier nur diejenigen malignen Neubildungen, welche von der Paukenhöhlenschleimhaut selbst ausgehen. Von Tumoren, welche von den Nachbarorganen in das Felsenbein hineinwuchern und so die tiefer liegenden Theile des Ohres in Mitleidenschaft ziehen, z. B. Tumoren des Oberkiefers, der Parotis, des *Antrum Highmori* u. s. w. sind einzelne Fälle in der Literatur verzeichnet; so beschrieb GERHARD einen Fall von Carcinom der Schädelhöhle, der auf das *Os petrosum* sich weiter verbreitete und hier beträchtliche Zerstörungen anrichtete. Auch metastatische Carcinome kommen im Felsenbein vor, wie HABERMANN (Zeitschrift für Heilkunde, VIII) jüngst einen solchen Fall beschrieb. Die Literatur kann über eine erheblich grosse Zahl von primär von der Schleimhaut der Paukenhöhle ausgehenden Carcinomen bisher nicht berichten. SCHWARTZE beschreibt (Archiv für Ohrenheilkunde, IX) einen Fall von primärem Epithelialkrebs des Mittelohres bei einem 55jährigen Mann, welcher seit seiner Kindheit in Folge von Scarlatina an intermittirender Otorrhoea und Taubheit des linken Ohres gelitten hatte. Neuerdings sind von KRETSCHMANN (Archiv für Ohrenheilkunde, XXIV) 4 ähnliche Fälle mitgetheilt worden unter gleichzeitiger Aufzählung von 12 anderen in der Literatur verzeichneten. Nach der statistischen Zusammenstellung KRETSCHMANN'S tritt das Carcinom am häufigsten auf bei Leuten zwischen 40 bis 60 Jahren, weiter nach auf- und abwärts werden die Fälle seltener. Das männliche und weibliche Geschlecht wurden in gleicher Weise betroffen. Ausser den Carcinomen kommen noch, wenn auch sehr selten, Sarcome vor; so beschreibt BÖKE einen Fall von Osteosarcom der Paukenhöhle, welcher in den Gehörgang hineinreichte. Die von WILDE erwähnten Fälle von Osteosarcom des Ohres sind, wie es scheint, secundärer Natur; WILDE selbst giebt an, dass man bisher nicht beobachtet hat, dass der Tumor ursprünglich in der Paukenhöhle beginnt.

Die Aetiologie der malignen Tumoren und speciell der Carcinome der Paukenhöhlenschleimhaut ist ebenso unklar, wie die der Carcinome im Allgemeinen; KRETSCHMANN hebt hervor, dass ein grosser Theil der Carcinome sich auf den Boden der chronischen Eiterung ausbildet, da unter den 16 Fällen 11mal eine seit frühester Kindheit bestehende Otorrhoe bestand. Auf diesen Punkt hat bereits SCHWARTZE aufmerksam gemacht, dabei aber gleichzeitig hervorgehoben, dass es auch Fälle giebt, in denen ein zuvor anscheinend gesundes Gehörorgan von Carcinom befallen worden ist. Ausserdem sollen noch mechanische Momente, wie bei der Entstehung anderer Carcinome, hier mit in Frage kommen, so die Angewohnheit vieler, mit einem Instrumente im Ohre zu bohren. Inwieweit noch andere Ursachen hier in Betracht kommen, Erblichkeit u. s. w., bedarf noch der Aufklärung.

Anatomischer Befund. In den bisher zur Obduction gelangten Fällen von Carcinomen der Paukenhöhle fanden sich, abgesehen von der Neubildung, welche histologisch den Charakter des Cancroides an sich trug, mehr oder weniger hochgradige Zerstörungen im Felsenbein und den benachbarten Knochen, so in der Schläfenbeinschuppe, im Jochbogen, im grossen Keilbeinflügel und in der Schuppe des Hinterhauptbeines. Auch kann das Kiefergelenk und der Unter-

kiefer in geringerer oder grösserer Ausdehnung mitergriffen werden. Auch die zugehörigen Weichtheile, die Ohrmuschel, der äussere Gehörgang und die benachbarten Muskeln werden von krebsigen Infiltraten durchsetzt, wie auch andererseits eine Ausdehnung des Processes nach dem Gehirn stattfindet. Die *Dura mater* leistet indess, wie aus KRETSCHMANN'S Mittheilungen hervorgeht, dem Zerstörungsprocess einen gewissen Widerstand; in 10 zur Section gekommenen Fällen wurde die *Dura mater* nur wenig verändert gefunden. Ebenso leisten die benachbarten Schleimhäute und Nerven dem Vordringen des Carcinoms eine gewisse Resistenz. Ueber den Ort der Entstehung werden noch weitere Obductionsbefunde Aufklärung geben müssen; dass die Carcinome von der Schleimhaut der Paukenhöhle ausgehen können, beweist namentlich der von SCHWARTZE mitgetheilte Fall, bei dem der Gehörgang und ein Theil des Trommelfells bei der ersten Untersuchung keine Veränderungen zeigten. KRETSCHMANN hält es für wahrscheinlich, dass auch vom medialen Ende des Gehörganges die Carcinome ausgehen können.

Symptome und Verlauf. Unter den subjectiven Symptomen ist besonders bemerkenswerth nach Angabe aller Antoren der meist in der Tiefe des Ohres empfundene Schmerz, welcher nach den verschiedensten Theilen des Gesichtes, den Zähnen und dem Hinterkopfe ausstrahlt, zeitweilig verschwindet und ohne besonders nachweisbare Ursache in heftiger Form wiederkehrt. Ob, wie KRETSCHMANN glaubt, dieses Symptom diagnostisch sich erheblich verwerthen lassen wird, erscheint fraglich, da auch bei anderen Affectionen sich ähnliche Erscheinungen zeigen. Die Patienten klagen fernerhin vielfach über unbestimmte dumpfe Druckempfindungen, sei es im Ohre oder in den Nachbarpartien. Ausserdem bestehen in den meisten Fällen, namentlich in den vorgerückteren Stadien der Erkrankung, Klagen über Schwindelerscheinungen, welche mit einer Weiterverbreiterung des Processes auf's Gehirn in ursächlichem Zusammenhange stehen.

Objectiv lassen sich gewöhnlich die Erscheinnngen der chronischen Ohreiterung nachweisen, sei es, dass der Eiterungsprocess erst kürzere oder längere Zeit schon vorhanden ist. In der Tiefe des äusseren Gehörganges findet man Granulationen, welche Neigung zur Blutung zeigen und nach der Entfernung schnell wieder wachsen. Diese Granulationen unterscheiden sich nach den Beobachtungen SCHWARTZE'S von den gewöhnlichen Polypen dadurch, dass sie mit breiter Basis aufsitzen und niemals gestielt sind. Das abgesonderte Secret ist fast immer blutig und zeigt, wie die Zerfallsproducte bei Carcinomen im Allgemeinen, Neigung zu jauchiger Zersetzung.

In demselben finden sich abgestossene Knochenfragmente, welche bei Ausspritzungen des Ohres in verschiedener Grösse sich exfoliiren. Auch constatirt man eine mehr oder weniger hochgradige Infiltration der benachbarten Lymphdrüsen. Dass das Gehörvermögen wesentlich beeinträchtigt ist, und umsomehr, je grössere Ausdehnungen der krankhafte Process erreicht hat, ist leicht verständlich; häufig ist absolute Taubheit auf dem afficirten Ohre zu constatiren.

Der Verlauf gestaltet sich verschieden, je nach der Ausbreitung des Tumors und der Schnelligkeit des Wachthums. Es giebt Fälle, in denen der Tumor nach Aussen wächst und allmälig den Warzenfortsatz, den Unterkiefer und noch weitere Partien des Schädels mitergreift. Es kommt hierbei zu Schwellung der Weichtheile mit Durchbruch nach Aussen, sei es am *Processus mastoideus*, oder am äusseren Gehörgang unter Entleerung stinkender und jauchiger Secrete, wie wir sie bei Carcinomen an anderen Körpertheilen zu beobachten Gelegenheit haben. In anderen Fällen dehnt sich der Process mehr nach den inneren Theilen des Felsenbeines aus; alle hier liegenden Gefässe und Nerven können in Mitleidenschaft gezogen werden und unter stetiger Zunahme der Cachexie tritt schliesslich durch Hineinwuchern krebsiger Massen in's Gehirn durch Meningitis und Thrombose der Tod ein.

Diagnose. Sie kann im Anfangsstadium der Erkrankung kaum mit Sicherheit gestellt werden, da alle bisher beobachteten Symptome auch bei

anderen Ohrerkrankungen, und namentlich bei der Caries des Felsenbeins vorkommen; allein entscheidend ist die mikroskopische Untersuchung von Fragmenten des Tumors, welche aus dem Gehörorgan mittelst des Schlingenschnürers entfernt worden sind; häufig ist eine wiederholte Untersuchung zur Sicherstellung der Diagnose nöthig. Im weiteren Verlauf allerdings, wenn ein Durchbruch des Tumors nach Aussen unter Entleerung jauchiger Massen und Infiltration der benachbarten Lymphdrüsen erfolgt, wird die Diagnose meist nicht schwer zu stellen sein. Es sei noch hervorgehoben, dass auch Sarcome ähnliche Erscheinungen setzen können, wie die Carcinome, und dass deshalb differential-diagnostisch gewisse Schwierigkeiten entstehen können. Wichtig ist, dass die Sarcome meist jugendliche Individuen, Kinder bis zum 10. Jahre, befallen, und dass ihr Verlauf ein im Allgemeinen erheblich schnellerer ist.

Prognose und Therapie. Die Prognose ist ungünstig, da eine vollkommene Entfernung des Tumors kaum möglich ist. Was die Therapie betrifft, so wird man in erster Linie darauf bedacht sein, dem Patienten die Schmerzen zu nehmen durch Chloralhydrat und Morphium, und durch geeignete Einspritzungen und Verbände der Jauchung entgegen zu treten. Es empfiehlt sich die Anwendung von Carbolsäure, Chlorzink, Sublimat und anderen Mitteln. welche häufig applicirt, den üblen Geruch erheblich vermindern. In einem Falle von Cancroid des Ohres bewährte sich nach LUCAE die wiederholte Application von Herb. Sabin. pulv. und Alum. ust. āā. Im Allgemeinen ist ein wiederholter operativer Eingriff, der ja nur Theile der Geschwulst entfernen würde, nur rathsam, wenn man sich überzeugt, dass man dem Patienten, wenn auch nur vorübergehend, Linderung seiner Beschwerden brächte.

Schliesslich betrachten wir noch die

Neurosen des Mittelohrs.

Das Mittelohr und besonders die Paukenhöhle ist bekanntlich ausserordentlich reich an Nerven; abgesehen von den motorischen Nerven, welche die Muskeln der Paukenhöhle versorgen (Trigeminus und Facialis, ersterer für den *Musculus tensor tympani*, letzterer für den *Musculus stapedius)* haben wir besonders des *Plexus tympanicus* Erwähnung zu thun, welcher aus Aesten des Trigeminus, Glossopharyngeus und Sympathicus sich zusammensetzend, die sensible Innervation besorgt. Beide Nervengattungen, sowohl die motorischen, wie die sensiblen können zum Sitze von Neuralgien werden und unterscheiden wir demnach die motorischen und sensiblen Neurosen.

1. Die motorischen Neurosen.

Im Allgemeinen ist die Zahl der zur Beobachtung gelangten und publicirten Fälle keine erheblich grosse. Die motorischen Neurosen äussern sich in krampfartigen Contractionen der in der Paukenhöhle befindlichen Muskeln, des *Muscul. tensor tympani* und *stapedius.* Sicher constatirt ist nur der Spasmus des ersteren, und ist ein diesbezüglicher Fall zuerst von SCHWARTZE beschrieben worden, seitdem liegen noch Mittheilungen einzelner Fälle von LEUDET, KÜPPER, BLAU u. A. vor. Die für den Spasmus des *Tensor tympani* charakteristischen Symptome sind plötzliche, sich öfter wiederholende Bewegungen am Trommelfell, welches bei jedesmaliger Contraction, entsprechend der Wirkung des genannten Muskels, nach einwärts gezogen wird. Diese Bewegungen sind mit dem Ohrenspiegel deutlich zu sehen und hört man dabei gewöhnlich ein eigenthümlich knackendes Geräusch, welches vollkommen synchron mit den Bewegungen des Trommelfells auftritt. Die spastischen Contractionen sind entweder beschränkt auf den Muskel allein oder es bestehen noch concomitirende Bewegungen benachbarter Muskeln *(Tensor veli palatini)*; auch Mitbewegungen der Kehlkopfmuskeln sind gesehen worden.

Schwieriger ist die Beantwortung der Frage, ob auch am *Musculus stapedius* clonische Spasmen vorkommen; die Untersuchung des Ohres mittelst des Spiegels ergiebt keine Anhaltspunkte, da bei der Lage und der Function des

Muskels eine durch ihn erzeugte Bewegung des Trommelfelles nicht zu erwarten ist. Wir sind hier nur auf gewisse Symptome angewiesen, welche überdies noch zu wenig charakteristisch sind, als dass auf Grund derselben mit Sicherheit eine Diagnose gestellt werden könnte. Nach SCHWARTZE scheinen sich clonische Spasmen des *Musculus stapedius* durch rasches Hämmern im Ohr zu äussern. Unsere, wie es scheint, hierher gehörigen Beobachtungen bestätigen diese Angaben nicht. Wir haben Gelegenheit gehabt, 2 Fälle von schwerem Facialiskrampf im gesammten Facialisgebiet der einen Seite zu beobachten, wobei die Patienten über ein synchron mit den krampfartigen Erscheinungen bestehendes hohes Klingen in der entsprechenden Ohrseite klagten, welches mit dem Nachlass des Krampfes auch für kurze Zeit verschwand. Bei der Auscultation des Ohres waren wir nicht in der Lage, das hohe Klingen zu vernehmen. Wenn wir annehmen, dass es sich hier zugleich um einen clonischen Krampf des *Musculus stapedius* gehandelt hat, so ergiebt sich, dass die durch denselben erzeugten Störungen nur relativ geringe und keineswegs besonders charakterisirte waren.

Therapeutisch ist der Versuch mit dem constanten Strom zu machen; in den von uns beobachteten beiden Fällen ist durch denselben eine Heilung nicht herbeigeführt worden. Vielleicht dürfte bei isolirtem Krampf des *Tensor tympani* die Tenotomie des Muskels nach dem Vorschlage von SCHWARTZE einigen Erfolg versprechen.

2. Die sensiblen Neurosen *(Neuralgia tympanica).*

Dieselben kommen häufiger zur Beobachtung, als die motorischen und sind entweder auf den *Plexus tympanicus* allein beschränkt oder treten im Zusammenhang mit Neuralgien des *Nervus trigeminus,* des zweiten oder dritten Astes auf. Die Affection äussert sich in mehr oder weniger heftigen paroxysmenartigen Schmerzen, welche allein das Ohr betreffen können oder sich vielfach verbinden mit gleichzeitig auftretenden Neuralgien am Hinterkopfe (Irradiationen auf den *Nervus auricularis magnus* und *occipitalis,* in der entsprechenden Gesichtshälfte und in den Zähnen). Wie die anderen Neuralgien, zeigt sich auch die *Neuralgia tympanica* in ihrem Auftreten sehr wechselnd; wir beobachten dieselbe zu ganz unbestimmten Zeiten des Tages, oder auch in ganz regelmässig wiederkehrendem Typus, ähnlich wie die Intermittens, weshalb auch für diese letztere Form der Namen *„Otalgia intermittens“* gewählt wird.

Was die Aetiologie anlangt, so bleibt dieselbe in vielen Fällen unaufgeklärt, namentlich in solchen, in denen der intermittirende Charakter besonders ausgesprochen ist; es scheinen hier die nämlichen und unbekannten Ursachen, wie bei der Malaria in Frage zu kommen. Welche Noxen hier mitwirken, lässt sich in den meisten Fällen trotz genauer Nachforschung nicht ermitteln. So haben wir jüngst eine kleine Hausepidemie von *Neuralgia tympanica intermittens* beobachtet, in der 3 dasselbe Haus bewohnende Menschen (ein Mann, eine Frau und ein junges Mädchen) an *Otalgia tympanica intermittens* erkrankten, ohne dass die ursächlichen Momente klar zu legen waren. In den anderen Formen der *Otalgia tympanica* sind die Ursachen vielfach nachweisbar; es handelt sich hier um Irradiationsneuralgien, fortgeleitet von Erkrankungen benachbarter Organe, besonders von cariösen Zähnen, von Erkrankungen der Mund- und Rachenhöhle, der *Tuba Eustachii,* von Ulcerationen des Larynx bei Tuberkulose. Auch das *Carcinoma laryngis* und *linguae* verbindet sich häufig mit Neuralgien der Paukenhöhle. Wir wollen noch anführen, dass auch Cerebralaffectionen, Entzündungen, Tumoren des Gehirns Neuralgien des *Quintus* und des *Plexus tympanicus* im Gefolge haben können. Die Untersuchung des Ohres ergiebt einen negativen Befund; äusserer Gehörgang, Trommelfell und Paukenhöhle lassen keine Veränderungen erkennen, und gerade die Abwesenheit aller entzündlichen Erscheinungen sichert hier die Diagnose. Meist tritt die *Otalgia tympanica* einseitig auf und kann sich der Verlauf derselben unter Umständen Wochen lang hinziehen, so dass täglich

ein oder mehrere Anfälle von verschiedener Intensität und Zeitdauer auftreten. Einzelne Autoren geben an, dass während der Anfälle das Gehörvermögen herabgesetzt erscheint und dass sich dabei gleichzeitig subjective Gehörsempfindungen (Ohrenklingen und Sausen) einstellen. Wir haben uns trotz wiederholter Nachfrage bei diesbezüglichen Patienten von der Richtigkeit obiger Angaben mit Sicherheit nicht überzeugen können; viele der Erkrankten sind während der Anfälle, namentlich bei den schwereren Formen, durch die Schmerzen so in Anspruch genommen, dass ihnen jede objective Beobachtung verloren geht. Die Prognose richtet sich nach den zu Grunde liegenden Ursachen. Handelt es sich um Irradiationsneuralgien, so wird häufig mit Beseitigung des Grundleidens auch die *Otalgia tympanica* ziemlich schnell geheilt; dies gilt besonders für die Neuralgie bei *Caries dentium*. Auch die intermittirenden Formen pflegen eine gute Prognose zu geben. Prognostisch ungünstig zu beurtheilen sind die Fälle von *Otalgia tympanica* mit Neurosen des Trigeminus, bei denen Cerebralerkrankungen zu Grunde liegen.

Die Therapie muss darauf gerichtet sein, zunächst die Ursache zu beseitigen. Bei Caries der Zähne muss die Entfernung der erkrankten Zähne vorgenommen werden und wir wollen besonders noch hervorheben, dass auch nicht schmerzhaft erkrankte Zähne häufig die Ursachen für *Otalgia tympanica* abgeben können. Bei den entzündlichen Processen der Mund- und Rachenhöhle müssen diese beseitigt werden; bei der Larynxtuberkulose ist als Palliativum das Cocaïn in Form von Instillationen empfehlenswerth.

Bei den typisch auftretenden Formen der *Otalgia intermittens* ist das Chinin $^1/_2$ Gramm bis 1 Gramm pro dosi zweimal täglich häufig von schnellem Erfolge begleitet. Ausserdem sind empfohlen Kalium jodatum, namentlich wenn Syphilis zu Grunde liegt, Natrium salicylicum, Antipyrin, Hydras Chloralis, Morphium subcutan und innerlich, Solut. Fowleri und andere Mittel. In hartnäckigen Fällen ist der Versuch mit dem constanten Strom zu machen.

Politzer berichtet gute Erfolge von der Massage des Ohres in denjenigen Fällen, in denen der Schmerz die ganze Ohrgegend betraf; schon nach wenigen Tagen zeigte sich eine erhebliche Besserung und schliesslich ein völliges Schwinden der Otalgie.

Literatur. Die chirurgischen Krankheiten des Ohres von Hermann Schwartze, 1885; hier findet sich ein ausführliches Literaturverzeichniss, pag. XIX bis pag. XXVI. Lehrbuch der Ohrenheilkunde von v. Tröltsch, 7. Auflage. Lehrbuch der Ohrenheilkunde von Politzer, 2. Auflage, 1887. Von älteren Lehrbüchern sind erwähnenswerth: Handbuch der theoretischen und praktischen Ohrenheilkunde von Linke, 1837 und 1840; Sammlung auserlesener Abhandlungen und Beobachtungen aus dem Gebiete der Ohrenheilkunde von Linke, 1836; ferner Lehrbuch der Ohrenheilkunde von Gruber, 1870. — Von neueren Arbeiten sind, ausser den im Text angegebenen, zu erwähnen: Bezold, Ueber Borsäurebehandlung bei Mittelohreiterungen und die gegen dieselbe erhobenen Einwürfe. Deutsche med. Wochenschrift. Berlin 1887. — Lucae, Ueber eine Methode zur mechanischen Behandlung der chronischen Beweglichkeitsstörungen im schallleitenden Apparat des Gehörorgans. Archiv für Ohrenheilkunde. 1884, XXI. — Hommel, Die mechanische Behandlung des Trommelfells und der Gehörknöchelchen. Archiv für Ohrenheilkunde. 1886, XXIII. — Nathan, Ueber das Vorkommen von Tuberkelbacillen bei Otorrhöen. Deutsches Archiv für klin. Med. XXXV. — Schwartze, Therapeutische Missgriffe und Fehler. Tageblatt der Naturforscherversammlung. Berlin 1886. — Kuhn, Zur Cholesteatomfrage. Archiv für Ohrenheilkunde. 1887, XXVI.

B. Baginsky.

Mittelsalze, vergl. Abführmittel, I, pag. 69.

Mitterbad in Südtirol im Ulterthal, 946 Meter über dem Meere, hat ein Eisenwasser, das sich durch seinen Gehalt an schwefelsaurem Eisenoxydul auszeichnet. Es enthält in 1000 Theilen Wasser 1·22 feste Bestandtheile, darunter 0·5 schwefelsaures Eisenoxydul. Die Einrichtungen des kleinen Bades sind noch primitiv, die Verpflegung vortrefflich.

K

Mixtur wird jede aus der Vereinigung flüssiger wie fester Arzeneisubstanzen hervorgegangene Mischungsform genannt. Im engeren Sinne wendet man das Wort auf solche dünnflüssige, in der Regel kräftig wirkende Arzeneien an,

welche durch Vermischen flüssiger, meist wässeriger Mittel *(Mixturae ordinariae)*, oder fester, in dem verordneten Menstruum löslicher Arzeneistoffe *(Solutiones)* erhalten worden sind. Ihre Totalquantität beträgt zu interner Anwendung (für Erwachsene) gewöhnlich 100—200 Grm. bei Verordnung der Einzelgaben in Esslöffeln, 50—100 Grm. bei Verabreichung in Kinderlöffeln und 25—50 Grm. in Thee- oder Kaffeelöffeln, vorausgesetzt, dass nicht für längere Zeit als 24 Stunden verordnet wurde. Die Menge des versüssenden Zusatzes, welcher selten fehlt, steht im Verhältnisse von 1 : 4—6 der Gesammtmixtur.

Wässerige Mischungen dieser Art *(Mixturae mediae)* wurden sonst Tränkchen, *Potio*, solche, die auf einmal oder in wenigen Absätzen zu nehmen waren, Schluckmixtur, *Haustus*, und wenn sie von klarem einladendem Aussehen, angenehmem Geruch und Geschmack waren, auch Julep, *Julapium*, genannt. Wässerige Flüssigkeiten, die als Unterstützungsmittel der Cur in grösseren Portionen, gewöhnlich nach Belieben des Kranken genossen werden, wie Limonaden, Theeaufgüsse etc., heissen Trank, *Potus*. Sie werden in der Regel im Hause des Kranken bereitet, und aus der Apotheke nur die hierzu nöthigen Species bezogen. (Ueber Elixir, Bd. VI, pag. 142.)

Solche dünnflüssige Mischungen oder Lösungen, deren Einzelgaben tropfenweise abgezählt und auf Zucker, in Wasser, Wein, Syrupen, im Theeaufguss oder sonst einem geeigneten Vehikel genommen werden, heissen Tropfenmixturen, *Guttae (Mixtura contracta)*. Sie werden nur für jene arzeneiliche Substanzen gewählt, die schon in kleinen Mengen eine bedeutende Wirksamkeit entfalten, wie die Präparate der meisten Metalle und Metalloide, die Alkaloide, narcotischen Extracte u. s. w. und sowohl innerlich als äusserlich in Anwendung gezogen. Je nach den Applicationsorganen, welchen sie einverleibt werden sollen, unterscheidet man die zum externen Gebrauche bestimmten als Augen-, Ohren-, Zahntropfen etc. Wegen der beschränkten Arzeneimenge und angenehmen Gebrauchsweise bei interner Anwendung ist die Tropfenmixtur eine von Kranken bevorzugte Arzeneiform, deren man sich besonders in den Fällen zu bedienen pflegt, wo medicamentöse Mittel durch längere Zeit genommen werden sollen. Da Tropfenmixturen gewöhnlich für mehrere Tage verordnet werden, so muss man sich bei ihrer Verschreibung für den internen Gebrauch über die Gesammtzahl der Tropfen Rechenschaft geben, um mit Rücksicht auf die Menge ihrer wirksamen Bestandtheile in der Signatur des Receptes die Specialdosen richtig bemessen zu können.

Bei Verordnung flüssiger Mixturen ist im Allgemeinen zu beachten, ob die sie zusammensetzenden Bestandtheile sich leicht, schwierig, mit oder ohne Hilfe von Wärme zu einer homogenen Flüssigkeit vereinigen lassen; ferner, ob sie sich gegenseitig zersetzen, Trübungen und Ausscheidungen veranlassen. Letztere sind in manchen Fällen nicht zu vermeiden, besonders dann, wenn alkoholische Auszüge (Tincturen), oder mit Wasser schwierig mischbare Körper wässerigen Flüssigkeiten oder aber diese jenen in etwas grösserer Menge zugesetzt werden. Kann es ohne Nachtheil für die arzeneiliche Wirksamkeit geschehen, so lässt man die Mixtur coliren oder filtriren.

Werden dem wässerigen Medium einer Mixtur darin nur theilweise oder ganz unlösliche Ingredienzen zugesetzt, welche erst durch Umschütteln in der Flüssigkeit sich für kurze Zeit gleichmässig vertheilt erhalten lassen, so heisst die Mischung eine Schüttelmixtur, *Mixtura agitanda*. In der Regel sind es pulverige Substanzen, namentlich kohlensaure Magnesia- und Kalkpräparate, Weinstein, präcipitirter Schwefel, Goldschwefel, und von gepulverten Vegetabilien solche, die schon in geringer Menge eine bedeutende Wirksamkeit entfalten, z. B. *Ipecacuanha*, welche den wässerigen Menstruen zugesetzt werden. Ausgeschlossen von der Schüttelmixtur sind alle medicamentösen Mittel, welche im Wasser stark aufquellen *(Pulv. tub. Salep)*, gelatinös sich damit verdicken (gebrannte Magnesia in etwas grösseren Dosen), ein sehr hohes Eigengewicht

besitzen *(Calomel, Ferrum pulveratum)*, oder schon in kleinen Dosen starke Wirkungen entfalten. Selten kommt es vor, dass neben wässerigen Constituentien andere flüssige, mit Wasser nicht mischbare Arzeneisubstanzen, wie: Chloroform, Terpentinöl, Ricinusöl etc. ohne Angabe irgend eines Excipiens verordnet wurden. Um mindestens eine momentane Vertheilung derselben in ihrem wässerigen Vehikel zu erzielen, muss für solche Mixturen eine grössere Menge irgend eines Syrups als sonst im Recepte gefordert werden, um durch fleissiges Schütteln vor dem Gebrauche die Zertheilung der im Wasser unlöslichen Arzeneisubstanzen zu ermöglichen. Die Excipientien der zum internen oder externen Gebrauch (zu Waschungen, Verbänden) bestimmten Schüttelmixturen sind in der Regel wässerige Flüssigkeiten (einfaches oder ein aromatisches Wasser, Emulsionen, Infuse, Decocte). Mit diesen schwierig mischbare Körper, wie: Moschus, Lycopodium, Walrath etc. müssen mit Hilfe von etwas Gummischleim subigirt werden.

Ueber Oelmixturen und die Camphermixtur, s. Bd. VI, pag. 224 und pag. 225. Bernatzik.

Modum, Curanstalt der Sanct Olafsquelle, liegt in Norwegen, an einem Binnensee, etwa 170 M. über Meer, 4 Meilen von Drammen, zwischen Christiania und Randsfjord. Das gebrauchte Quellwasser enthält nur 1,1 feste Substanzen in 10000, und zwar ist fast die Hälfte davon kohlensaures Eisenoxydul; CO_2 fehlt. Ausserdem werden Fichtennadel- und Moorbäder, auch Kefir benutzt, die an styptischen Salzen reiche Moorerde zu Einreibungen. Ausser Anämie und nervösen Krankheiten sollen auch chronische Erkrankungen der Bronchien und der Lungen, namentlich Lungen-Infiltration öfters geheilt werden, wozu die dortige Waldluft und Stille der Atmosphäre beitragen werden. Einrichtungen trefflich. B. M. L.

Moffat, kleiner Ort in Dumfriesshire, mit kalten Gypswässern, wovon eines wegen seines Eisengehaltes, das andere als Schwefelwasser gebraucht wird. Es sollen an 5000 Fremde jährlich hinkommen; sie kommen aber mehr der Luft wegen, als um dort zu trinken und zu baden. Die Curanstalten scheinen auch mangelhaft zu sein. B. M. L.

Mogigraphie (μόγις, mühsam und γράφειν, schreiben) = Schreibekrampf, s. Beschäftigungsneurosen, II, pag. 652.

Mogilalie (μόγις und λαλεῖν, sprechen) = Dyslalie.

Mogiphonie. Mit diesem Namen, der nach der Analogie von Mogigraphie (μογις = nur mit Mühe) gebildet ist, bezeichnet B. Fraenkel (Deutsche med. Wochenschr., 1887, Nr. 7, pag. 121) eine Art von Beschäftigungsschwäche der Stimme. Nach dem Muster des Schreibekrampfes unterscheidet er drei Arten von professionellen Neurosen der Stimme. 1. Eine spastische Form, zu welcher gewisse Fälle von phonischem Stimmritzenkrampf gehören. 2. Eine tremorartige Form, die sich durch nicht zu unterdrückendes Tremoliren äussert und 3. die Mogiphonie. Für diese ist eine schmerzhafte Ermüdung der Stimme charakteristisch, die sich beim berufsmässigen Gebrauche der Stimme (Singen, Unterrichten, Predigen, Commandiren etc.) nach einiger Zeit einstellt und die Kranken verhindert, von ihrer Stimme zu dem betreffenden Zweck weiteren Gebrauch zu machen, während im Uebrigen die Stimme nicht versagt. Die laryngoskopische Untersuchung ergiebt dabei ein annäherend gesundes Kehlkopfbild, so dass wirkliche Lähmungen auszuschliessen sind. Therapeutisch bewährte sich das Massiren des Kehlkopfes in einem Falle. B. Fraenkel.

Moha (Agnes-Quelle). Moha, ein kleines Dorf bei Stuhlweissenburg, ist die erste Station der Stuhlweissenburg-Szönyer Eisenbahn. Der im Jahre 1878 daselbst entdeckte Sauerbrunnen, die „Mohaer Agnesquelle“, wurde von Prof. Lengyel

1879 analysirt; dieselbe enthält in 1000 Gramm 1·73710 fixe Bestandtheile, und zwar:

Kohlensaures Natron	0·04415	Schwefelsaures Calcium	0·02297
„ Kali	0·01278	Phosphorsaures Calcium	0·00015
„ Lithium	0·00740	Aluminiumoxyd	Spuren
„ Calcium	1·22051	Kieselsäure	0·06646
„ Magnesium	0·34241	Titansäure	0·00114
„ Eisenoxydul	0·00603		1·73710
„ Manganoxydul	0·00074	Organische Substanzen	0·02398
Chlornatrium	0·00298	Freie und halbgebundene Kohlensäure	3·07236
Chlorammonium	0·00262		4·83344
Borsaures Natron	0·00676		

Das spec. Gewicht = 1·00461; die Temperatur = 11·2° C. — Das Wasser, in seiner Zusammensetzung Wildungen am nächsten stehend, kommt in beträchtlichem Maasse (1882 bereits 550.000 Flaschen), besonders nach dem Orient, zur Versendung.

Molar (El), kleiner Ort zwischen Madrid und Bayonne, 840 M. über Meer, mit kaltem, erdigem Schwefelwasser (fester Gehalt 6,7 in 10000) und eleganter Badeanstalt. Stark besucht. B. M. L.

Molenschwangerschaft nennen wir das Tragen gewisser entarteter Abortiveier.

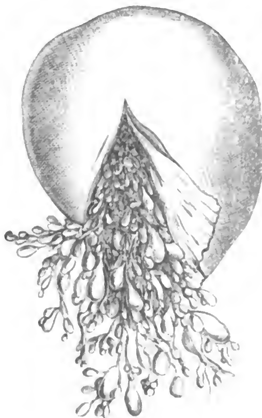
Historischer Abriss. Hippokrates[1]), Aristoteles[2]), sowie Galenus[3]) und Aëtius[4]) sprechen von der „Mola“, verstehen aber darunter jene degenerirten Abortiveier, die wir heutzutage als Blut- oder Fleischmolen bezeichnen. Die Araber dehnten den Begriff der „Mola“ aus, indem sie unter ihm alle jene Geschwülste zusammenfassten, welche sich in der Gebärmutterhöhle oder deren Wandung bilden. Späterhin unterschied man „wahre“ und „falsche“ Molen, Schwangerschaftsproducte und ohne Conception entstandene Geschwülste. Man nannte diese Gebilde Mondkalb, Teufelsbrut, Windei, Kielkopf, Sonnenkind, Nierenkind u. s. w. und theilte sie nach ihrem Inhalte in Blutmolen, Wassermolen, Luftmolen, Haarmolen, Fleischmolen, Knochenmolen, Kalkmolen u. s. w. ein.

Die Blasenmole erwähnt zuerst Schenck von Grafenberg[5]) 1565 und Tulpius[6]). Ruysch[7]) spricht 1691 von ihr als Product der Schwangerschaft, ebenso Haller[8]) und 1761 Morgagni[9]). Vom Ende des 18. Jahrhundertes bis ziemlich weit in das 19. hinein hielt man die Blasenmole für wirkliche Blasenwürmer — Göze[10]) und Bremser[11]) —, daher auch der Name „Hydatidenmole“. Die Natur der Blase als echte Cysten bestritten bereits Velpeau[12]) und Joh. Müller[13]). Gierse und Meckel[14]) suchten das Wesen der Erkrankung in einer Hypertrophie der Zotten mit Oedem, während H. Müller[15]) das Exochorion und Mettenheimer[16]) das Bindegewebe als Ausgangspunkt der Erkrankung annahm. Licht in diese Frage brachte erst Virchow[17]), als er nachwies, dass die Blasenmole nichts Anderes als eine Hyperplasie des Schleimgewebes, des normalen Grundstockes der Chorionzotten darstelle.

Die Blasenmole (Traubenmole, Myxom der Chorionzotten) ist eine Degeneration der Chorionzotten zu verschieden grossen Blasen, die innerhalb der ersten Schwangerschaftswochen erfolgt. Am bindegewebigen Grundstocke, den die Chorionzotten von der Allontois erhalten, dem Endochorion kommt es zu Zellwucherungen verschiedenen Grades, welche die Eioberfläche in verschiedenem Umfange befallen. Das Zottenepithel beginnt zu wuchern und treibt vielfache Auswüchse, in welche hinein sich das Bindegewebe desselben, eine unmittelbare Fortsetzung der Wharton'schen Sulze, erstreckt und gleichfalls excessiv wuchert. Die Zotten werden ungemein verdickt, theils dadurch, dass sich die Zellen in Schleim (physaliphore Zellen) umwandeln, theils dadurch, dass sie stark wuchern und sich in grosser Menge eine schleimige Intercellularsubstanz ansammelt. Diese schleimige Intercellularsubstanz überwiegt in so bedeutender Menge, dass die hypertrophischen Zotten das Aussehen von Cysten mit dünnflüssigem Inhalte

erhalten. Durch das wuchernde Gewebe wird nicht die ganze Zotte gleichmässig vergrössert, sondern das wuchernde Gewebe häuft sich nur an einzelnen Stellen der Zotte an. Die zwischen den degenerirten Zotten liegenden Partien bleiben annähernd normal, so dass die Blasen aneinander gereiht erscheinen und das Chorion ein cystoides, traubenförmiges Aussehen erhält. Die einzelnen Blasen sind verschieden gross und erreichen die umfangreichsten von ihnen die Grösse einer Mandel, ja selbst die eines Hühnereies (Fig. 49). Im frischen Zustande findet man zwischen den Blasen zuweilen Blutcoagula. Ausser der Deciduahülle werden die Blasen durch ein central gelegenes, dem placentaren ähnelndes, feinfadiges Netzwerk zusammengehalten. Die Grundsubstanz der Blasen besteht aus einem dichteren Gewebe mit kleinen sternförmigen Zellen, die mit den einzelnen Gewebsfasern zusammenhängen. Diese Schichte umschliesst das weiche, gallertige, fadenziehende, oft verflüssigte Schleimgewebe. Die Zottengefässe sind meist verödet. Nur in der äusseren Schichte trifft man manchmal Capillargefässe, insbesondere wenn nur ein Theil der Chorionoberfläche degenerirt ist und die Frucht lebt. Die Substanz der Stiele verhält sich wie die WHARTON'schen Sulze und besteht aus derberem Schleimgewebe, dessen Fasern der Längsrichtung folgen und unmerklich in die homogene Schichte der Blasen übergehen. Der Cysteninhalt ist in seiner Zusammensetzung der Amnionflüssigkeit sehr ähnlich. Er enthält Albumin und namentlich viel Mucin. In den grösseren Blasen findet sich mehr Wasser, in den kleineren mehr Mucin. Die Cystenflüssigkeit älterer Molen ist reicher an festen Bestandtheilen, namentlich an Albumin. Das Mucin dagegen nimmt an Menge ab.

Fig. 49.



Degeneriren die Chorionzotten, bevor es noch zur Bildung der Placenta gekommen ist, so erkrankt die ganze Eioberfläche und die Fruchtanlage stirbt ab. Letztere zerfällt und man findet späterhin nichts von ihr oder nur ein Rudiment des Nabelstranges. In manchen Fällen findet man eine verkümmerte geschrumpfte Fruchtanlage. Geht die Frucht ganz zu Grunde, so befindet sich in der Mitte des Aftergebildes nur eine kleine mit Flüssigkeit gefüllte Amnionhöhle. Erfolgt die Degeneration dagegen erst nach Bildung der Placenta, so beschränkt sich die Blasenbildung zumeist nur auf die Placentarstelle.

Ausnahmsweise nur findet man an einer anderen Stelle des Chorion, dort, wo ausserhalb der Placenta ein nicht atrophirter Zottenbaum Sitz der Neubildung geworden ist, eine umschriebene myxomatöse Degeneration — WINOGRADOW [18]). — Zuweilen ist nicht die ganze Placenta, sondern nur ein Theil derselben degenerirt, ein einzelner Cotyledo oder nur eine Partie eines solchen. Unter derartigen Umständen kann die Frucht sogar zur normalen Entwicklung gelangen und lebend geboren werden, obwohl dies die Ausnahme ist, denn gewöhnlich wird sie nicht ausgetragen und abgestorben ausgestossen — HUNTER [19]), KRIEGER [20]), MARTIN [21]), CONCHO ET FONTAN [22]), RUNGE [23]), BREUS [24]), MUSLOWSKY [25]), JAMIESON [26]) etc. — Die Blasenmole kann aber auch als degenerirter Zwilling bei Gegenwart einer wohl entwickelten Frucht vorkommen — VIARDEL [27]), BOIVIN [28]), MELSIEUL [29]), SIEBOLD [30]), MAJ [31]), DENIS [32]), LUCAS [33]), HEYFELDER [34]), MEYER [35]), DAVIS [36]), ZUBER [37]), CLEMENS [38]), HILDEBRANDT [39]), G. HEWITT [40]), PEPPER [41]), SCHROETER [42]), CASPARI [43]) etc. — Es sind sogar Fälle von gleichzeitig bestehender extra- und

intrauterinaler und sogar doppelter extrauterinaler Molenschwangerschaft bekannt — JAKOBSON [44]). — Eine einfach extrauterinale Schwangerschaft sah OTTO [45]).

Aetiologie. Die Ansichten über die Entstehung der Blasenmole sind bisher noch immer nicht ganz übereinstimmend. Von einer Seite wird die Erkrankung des Eies als die primäre Affection angesehen, während von anderer Seite angenommen wird, dass eine Erkrankung der Decidua das erste ursächliche Moment abgebe oder dass sie die Folge einer von dem mütterlichen Blute auf die Chorionzotten fortgepflanzten Reizung sei. Wahrscheinlich dürften beide Annahmen richtig sein, wenigstens sprechen eine Reihe von Thatsachen dafür. Die Folge eines frühen Absterbens der Fruchtanlage ist die Blasenmole nicht, wenn auch ein Fortwuchern derselben nach dem Tode der Frucht zuweilen stattfindet. Für die primäre Erkrankung des Eies sprechen die Fälle von Blasenmole neben einem normalen Eie und die Gegenwart einer abgestorbenen Frucht bei ersten Anfängen des Leidens. MASLOWSKY [46]), fussend auf dem mikroskopischen Befunde eines einschlägigen Falles, findet die Endursache der Erkrankung in einer Verdickung und atheromartigen Veränderung der Nabelvene, wodurch deren Lumen verengt wird und Störungen des Kreislaufes folgen; Stauung in den Zottengefässen, Transsudat in das Zottenstroma, Umwandlung des Transsudates in Schleim, theilweise Verödung der Capillaren, regressive Veränderungen der Zellen des Zottengewebes etc. Die chronische Entzündung der Decidua sieht er als eine secundäre Erscheinung an, als Folge der Traubenmole, da diese als mechanisches, auf das Decidualgewebe wirkendes Moment zu betrachten sei. Dafür, dass das Leiden unter Umständen von der Mutter ausgehe, spricht der häufige Befund einer kranken Decidua oder anderer Erkrankungen des Uterus — SCHRÖDER [47]) sah einmal eine stark entwickelte Blasenmole bei grossem interstitiellem Uterusmyome —, sowie die theilweise myxomatöse Wucherung der Placenta bei wohlgebildetem Fötus und das öftere Vorkommen dieses Leidens bei ein und derselben Frau. PUECH [48]) vermuthet, dass einander rasch folgende Schwangerschaften die Entstehung der Blasenmole befördern. Vielleicht spielt auch ein ungewöhnlich hohes oder niederes Alter der Mutter eine ätiologische Rolle — SCHROEDER [49]), STRICKER [50]), BLOCH [51]). — Fälle, in denen sich das Auftreten der Blasenmole bei ein und derselben Frau wiederholte, sahen MEYER [52]), DEPAUL [53]), HARKIN [54]), PUECH [55]). Die Ansicht HECKER'S [56]) der zu Folge die Enstehung der Blasenmole in vielen Fällen auf einen primären Defect der Allantois zurückzuführen sei, hat sich als unrichtig erwiesen. Die Syphilis als solche hat mit der Aetiologie der Blasenmole nichts zu thun.

Frequenz. Partielle Degenerationen der Placenta sind nicht sehr selten, selten dagegen totale. Dass sich das Auftreten der Blasenmole wiederholen kann, wurde bereits erwähnt. Einzig in seiner Art ist der Fall MEYER'S [57]), in dem eine Frau 11 Male neben einer wohlgebildeten Frucht eine Mole trug. Einen Fall von 3 Male nacheinander folgender Molenschwangerschaft erwähnte DEPAUL [58]). Rasch nacheinander folgende Schwangerschaften sollen, wie bereits erwähnt, die Entstehung der myxomatösen Degeneration begünstigen.

Symptome. Diese sind im Beginne wenig hervorstechend. Die allgemeinen Schwangerschaftszeichen fehlen selbstverständlich nie. Im Beginne der Schwangerschaft ist das Allgemeinbefinden normal. Späterhin wird es durch den Abgang von Schleim, der Blasen und namentlich durch intercurrirende Blutungen alterirt. Der Uterus vergrössert sich nicht entsprechend der Zeit der Schwangerschaft. Zuweilen bleibt er kleiner, nicht selten wieder grösser, als er es, dem Graviditätstermine zu Folge, sein sollte. Zuweilen vergrössert sich der Uterus auffallend rapide. — JAMIESON [59]), ROESER [60]) — Charakteristische Symptome der späteren Zeit sind Wehen mit Abgang von Blasen und Schleim, sowie Blutungen. Letztere können sehr heftig, ja selbst gefahrdrohend werden. Die Blasenmole kann die Grösse eines Kindeskopfes erreichen und 1000 bis 1500 Gramm und darüber schwer werden.

Der Verlauf der Molenschwangerschaft charakterisirt sich dadurch, dass sich lange vor dem Graviditätsende, gewöhnlich vom 3. bis 4. Monate an, Wehen

einstellen, welche mit einem Abgange von schleimiger Flüssigkeit und Blut verbunden sind. Nicht selten werden gleichzeitig einzelne Blasen oder ganze Conglomerate derselben ausgestossen. Der Geburtsverlauf ist meist ein langwieriger, schleppender, denn ausnahmsweise nur geht die Mole auf einmal in toto ab. Gewöhnlich findet ein stückweiser Abgang derselben statt, wodurch die Frau, namentlich in Folge der begleitenden Blutungen, stark herabkommen kann. Ist die Mole auf einmal abgegangen, so ist das Leiden sofort beseitigt. In der Regel wird das Neugebilde im 3. bis 6. Monat ausgetrieben. Doch sind auch Fälle bekannt, in denen die Blasenmole 9 bis 10 Monate und sogar noch über das normale Schwangerschaftsende im Uterus zurückgehalten wurde. Ist eine Frucht da, so wird die Schwangerschaft in der Regel vor der normalen Zeit unterbrochen. Gewöhnlich wird zuerst die Frucht geboren und die Mole verbleibt noch eine Zeit im Uterus. Seltener wird Frucht und Neugebilde gleichzeitig geboren. Ausnahmsweise nur wird die Mole zuerst ausgestossen und später erst die Frucht geboren — CASPARI [61]). —

Die Diagnose ist im Krankheitsbeginne unmöglich. Vermuthen kann man eine Blasenmole dann, wenn die Ausdehnung des Uterus der Schwangerschaftszeit nicht entspricht, der Uterus demnach kleiner oder grösser ist, als er der Schwangerschaftszeit entsprechend sein sollte. Wahrscheinlicher wird die Diagnose, wenn zwischen dem 3. und 4. Monate Schleim und Blut unter Wehen abgeht, sicher aber erst dann, wenn man Blasen abgehen sieht oder sie durch den eröffneten Muttermund direct fühlt. Schwierig wird häufig die Bestimmung, ob man eine kleine abgestorbene Frucht oder eine Mole vor sich hat. Verbleibt die Mole bis zum 5. oder 6. Monate im Uterus, so wird die Diagnose wesentlich dadurch erleichtert, dass man sowohl mittelst der äusseren, als mittelst der inneren Untersuchung keine Fruchttheile findet und auch keine Fötalpulse vernimmt. Aus der weichen, mitunter fluctuirenden Consistenz des Uterus allein darf man keine diagnostischen Rückschlüsse ziehen, da leicht Täuschungen unterlaufen können. BRAXTON HICKS [62]) führt den wechselnden Contractionszustand des Uterus als wichtiges diagnostisches Merkzeichen an. Ich kann dies nach meinen Erfahrungen nicht bestätigen. Bei nur umschriebener Degeneration der Placenta und gleichzeitiger Gegenwart einer normalen Frucht ist nur dann von einer Diagnose die Rede, wenn unter Wehen Blasen abgehen.

Prognose. Dieselbe ist im Allgemeinen keine ungünstige. Sie hängt hauptsächlich von der Intensität und der Häufigkeit der sich wiederholenden Blutungen ab. Durch rechtzeitiges ärztliches Einschreiten wird sie wesentlich gebessert, andererseits aber ungünstiger, wenn der Fall sich selbst überlassen bleibt. Die Blasen haften der Innenwand des Uterus gewöhnlich so fest an, dass sie sich nur schwer ablösen. Die Mole geht daher, sich selbst überlassen, häufig nicht in toto ab. Beeinflusst wird weiterhin die Prognose durch die Grösse des Neugebildes, durch dessen partiellen oder totalen Abgang, die Intensität der Blutungen u. dergl. m.

Therapie. Diese kann, da eine Prophylaxis unmöglich ist, gewöhnlich nur symptomatisch sein. Stellen sich Wehen mit Blutungen ein und hat man die Gegenwart einer Blasenmole sichergestellt, so befördere man die Austreibungsbestrebungen des Uterus. Bei starker Blutung tamponire man, bei sich eröffnendem Muttermunde gebe man Ergotin, per os oder subcutan. Ebenso versuche man die Expression des Uteruscontentum. Verzögert sich die Eröffnung des Cervix, so kann man sie eventuell durch Einlegen eines Pressschwammes befördern, doch unter gehörigen antiseptischen Cautelen — gründlich aseptisch gemachten Pressschwamm — da man sonst nur ein Uebel durch ein anderes noch gefährlicheres vertreibt. Der Pressschwamm stillt nicht nur die Blutung, sondern regt auch die Wehenthätigkeit an. Bei eröffnetem Muttermunde kann man versuchen, die Mole in toto oder stückweise oder zurückgebliebene Partikeln derselben mit dem Finger, eventuell mit der Curette zu entfernen, doch sei man vorsichtig, die Uteruswand nicht zu perforiren,

da auch eine destruirende Mole (s. weiter unten) bestehen kann. ATTHIL [63]) empfiehlt bei eröffneter Cervix Heisswasserinjectionen in die Uternshöhle, ein nachahmenswerthes Verfahren. Hat man die Diagnose der Gegenwart einer Blasenmole nicht mit Sicherheit gestellt und stellen sich Blutungen mit Wehen ein, so verhalte man sich, bei gleichzeitiger Bemühung, die Blutung zu stillen, exspectativ. Die Kranke hat sich ruhig im Bette zu verhalten. Man lasse eiskalte Injectionen in die Vagina, eventuell auch in den Uterus machen. Im Falle der Noth kommt der Tampon zu seinem Rechte.

Eine chemische Untersuchung des Inhaltes der Blasen nahmen HELLER [64]) und GSCHEIDLEN [65]) vor. Uebereinstimmend fanden beide Untersucher, dass die Flüssigkeit eine chemische Aehnlichkeit mit dem Fruchtwasser besitze und namentich viel Mucin enthalte. Je älter die Blasen sind, desto mehr nimmt der Gehalt der Flüssigkeit an festen Stoffen, namentlich an Eiweiss zu, während das Mucin an Menge abnimmt. Ausser den erwähnten Stoffen fand GSCHEIDLEN ziemlich viel Leucin.

Eine histologische Geschichte der Traubenmole lieferte BECK [66]).

Die destruirende Blasenmole. In seltenen Fällen — WILTON [67]), VOLKMANN [68]), JAROTZKY WALDEYER [69]), KRIEGER [70]) — findet die Verbindung zwischen den degenerirten Chorionzotten und der Uteruswand nicht in der Decidua statt, sondern die Zotten wuchern in die sinuösen mütterlichen Bluträume hinein und bringen das Uterusgewebe durch Druck zum Schwunde, so dass sie bis unter den Peritonealüberzug vordringen. Dadurch wird die Ausstossung des Neugebildes erschwert oder ganz unmöglich. Diese destruirende Molenbildung ist entweder auf die Placentarstelle beschränkt, oder sie erstreckt sich über die ganze Eioberfläche.

Häufigkeit. Die destruirende Blasenmole ist zum Glücke ein sehr seltenes Ereigniss, bisher sind nur die vier oben erwähnten Fälle publicirt.

Die Prognose ist sehr ungünstig, da der Tod durch Peritonitis, Blutungen oder durch Ruptur des Uterus eintreten kann.

Therapie. Wegen der Möglichkeit der Gegenwart einer derartigen Blasenmole sei man mit der manualen oder instrumentellen Entfernung zurückgebliebener Blasenmolereste vorsichtig, um einer künstlichen Perforation des Uterus auszuweichen.

Das diffuse Myxom, das Myxom des nicht zottigen Theiles des Chorion ist gleichfalls eine sehr seltene Erkrankung, die zuerst von BRESLAU [71]) und EBERTH [72]) beschrieben wurde. Bei normaler Placenta fand sich in der ganzen Peripherie des Eies, zwischen Exochorion und Amnion, eine bis 5 Mm. dicke gallertige Schichte von der Beschaffenheit der Nabelschnursulze. Dieselbe bestand aus einer schleimigen, homogenen Grundsubstanz mit feinen, spärlichen, fibrillären und zahlreichen runden, spindel- und sternförmigen, zum Theile schleimig zerfallenen Zellen. Das Amnion war von derbem Gefüge, die intermediäre Schichte schwach entwickelt, stellenweise fehlend. Die Chorionoberfläche zeigte zahlreiche, erbsen- bis bohnengrosse, flache, leicht fluctuirende Erhabenheiten. Es war daher in diesem Falle nur die an der Peripherie des Eies herumgewucherte Schichte des dem Chorion angehörenden Bindegewebes entartet. Auch ohne myxomatöse Wucherung der die Placenta bildenden Chorionzotten kann der unter dem placentaren Theile des Amnion befindliche Rest der Allantois hyperplasiren, wie dies ein von SPÄTH und WEDEL [73]) publicirter Fall erweist, in dem nahe an der Insertion der dicken Nabelschnur, unmittelbar unter den Eihäuten, ein 1 Mm. dickes Stratum von jungem, sulzigem Bindegewebe lag, welches sich gegen den Rand der Placenta hin fortsetzte. Auch ROKITANSKY [74]) erwähnte unter den Neubildungen der Placenta eine Anhäufung von gallertähnlichem Bindegewebe an der concaven Fläche derselben.

Myxoma fibrosum placentae. Ein wesentlich verschiedenes Aussehen erhält die Blasenmole, wenn die homogene, dünnschleimige Intercellularsubstanz ein festeres Gefüge und ein bindegewebiges Aussehen erhält, wie die peripheren Schichten des Nabelstranges. Das Neugebilde stellt dann einen in das

Placentargewebe eingebetteten festen Tumor dar, der aus kleinen, festen Geschwülsten gebildet wird. STORCH [75]) weicht auf Grund einiger untersuchten Fälle von der eben gegebenen VIRCHOW'schen [76]) Deutung ab, indem er eine zellige Hyperplasie des von der Allantois stammenden schleimgewebigen Grundstockes der Zellen annimmt. Dieses Myxom ist selten, beobachtet wurde es von VIRCHOW, HILDEBRANDT [77]), SINCLAIR [78]), STORCH und FENOMENOW [79]). Die Placenta kann hierbei in toto oder nur partiell ergriffen sein. Im letzteren Falle kann die Frucht lebend, gesund und ausgetragen sein.

Blutmole und Fleischmole. Häufig wird der Tod der Fruchtanlage (siehe den Artikel „Absterben des Fötus") durch Erkrankungen und Anomalien derselben, sowie ihrer Anhänge herbeigeführt. Zu diesen zählen namentlich Hämorrhagien der Decidua, die durch die verschiedensten Umstände bedingt sein können. Der Bluterguss wird durch Uteruscontractionen (erzeugt durch die verschiedensten Momente), Congestivzustände, Allgemeinerkrankungen (namentlich die Cholera), Erkrankungen der Decidua, Traumen u. dergl. m. hervorgerufen. Dem Blutergusse folgen Wehen und letztere wieder steigern die Hämorrhagie noch mehr. Gewöhnlich wird durch diese Blutung die Schwangerschaft vorzeitig unterbrochen. (Vergl. den Artikel „Abortus".) Drei Momente sind es, die bei diesen Blutergüssen namentlich in Betracht kommen: Die Intensität der Blutung, der Ort derselben und das Alter des Fötus. Im Beginne der Schwangerschaft ist einer kleinen Fruchtanlage ein geringer Bluterguss weit gefährlicher, als ein grösseres Extravasat einem bereits entwickelterem Fötus. Ein Bluterguss in die *Decidua serotina* ist bedeutungsvoller, als ein solcher in die *vera* und letzterer wieder bedenklicher als ein Extravasat in die *reflexa*. Gewöhnlich wird die *Decidua vera* zertrümmert. Sie zerreisst in Fetzen, welche an ihrer äusseren Seite mit Blutcoagulis besetzt sind und ein unebenes, dickzottiges Aussehen erhalten. Wurde das Ei nicht zertrümmert, so wird es mindest comprimirt. Häufig sind diese Blutergüsse mit solchen in die *Decidua serotina* vergesellschaftet. Die Serotina erscheint verdickt, vorgetrieben. Zwischen den Chorionzotten liegen grosse Blutergüsse, durch welche das Ei an dieser Stelle abgehoben wird. Bei starken Hämorrhagien wird auch die *Decidua reflexa* zertrümmert. Die Apoplexien in die Reflexa sind namentlich zu der Zeit bedenklich, in welcher die Reflexa noch die Ernährung des Eies zu besorgen hat. Bei noch stürmischeren Blutergüssen wird das Chorion oder gar dieses mit dem Amnion zerrissen und das Blut ergiesst sich in das Innere des Eies, so dass nicht blos letzteres, sondern auch die Fruchtanlage direct zertrümmert wird. Der Fötus kann abgehen und die Nebentheile verbleiben im Uterus. Bleibt das Ei als solches intact, so geht die Fruchtanlage gewöhnlich zu Grunde, entweder in Folge des auf sie wirkenden Druckes, oder wegen der gestörten, aufgehobenen Weiterernährung. Der Embryo macerirt in seinen Fruchtwässern, zerfällt und kann so resorbirt werden, dass man von ihm nichts, als ein Stück Nabelstrang findet. Dies ereignet sich nicht so selten. In manchen Fällen dagegen bleibt er relativ gut erhalten. Fand die Apoplexie später, vom 3. Monate an, statt, so stosst man meist auf Reste der Placenta. Reste des Chorion und der Decidua lassen sich in einem derartigen Abortiveie gewöhnlich noch nachweisen.

Es ist eigenthümlich, dass bei einem solchen Abortiveie die Chorionzotten selbst nach zu Grunde gegangener Frucht und vernichteter *Decidua vera* weiter wuchern können. Das Ei wächst trotzdem weiter fort und verbleibt noch verschieden lange Zeit im Uterus. Dies kann sowohl vor, als nach Bildung der Placenta stattfinden. Dadurch erklärt es sich, dass derartig degenerirte Eier noch 5 bis 6 Monate und länger im Uterus verweilen können. UNDERHILL [80]) theilt einen solchen Fall mit, in dem das Ei noch 8 Monate nach zu Grunde gegangenem Fötus im Uterus verblieb.

Die Blutergüsse eines solchen Abortiveies machen die bekannten Metamorphosen durch. Sie werden lichter, fester, es lagern sich in ihnen Kalksalze ab

u. dergl. m. Meist haben diese Gebilde nur die Grösse einer Orange, doch können sie auch weit über kindeskopfgross und bis nahezu 1 Kilo schwer werden. — LEDETSCH [81]), EISLER [82]) — Diese Abortiveier führen den Namen Fleischmolen oder Blutmolen, je nach dem die hämorrhagischen Ergüsse bereits metamorphosirt sind und ein fleischartiges Aussehen erhalten haben oder noch frisch sind.

Literatur: [1]) Hippokrates, Uebersetzung von Grimm-Lilienhain. 1837. — [2]) Aristoteles, *„De generatione animantium.“* Lib. 4, cap. 7. — [3]) Galenus, *De usu part.“* Lib. 14, cap. 7. — [4]) Aëtius, *„Tetrabiblion.“* 4. Serm. 4, c. 79. — [5]) Schenck von Grafenberg, *„Observ. med. rar.“* Francof. 1665, lib. 4. — [6]) Tulpius, *„Observ. med.“* Amstel. 1652, pag. 246. — [7]) Ruysch, *„Advers. anat. prim.“*, pag. 7; *„Thes. anat.“* VI, Nr. 130. — [8]) Haller, *„Opusc. patholog.“* Laus. 1768, pag. 130. — [9]) Morgagni, „Von dem Sitze und den Ursachen der Krankheiten etc.“ Uebersetzt von Königsdörfer. Altenburg 1871, XLVIII, Brief 9, 10. — [10]) Göze, „Versuch einer Naturg. der Eingeweidewürmer etc.“ Blankenburg 1782, pag. 196. — [11]) Bremser, „Ueber lebende Würmer etc.“ Wien 1819, pag. 253. — [12]) Velpeau, Revue méd. Sept. 1827, pag. 508. — [13]) Joh. Müller's Archiv. 1843, pag. 441. — [14]) Gierse und Meckel, Verhandl. der Ges. für Geb. in Berlin. 1847, pag. 126. — [15]) H. Müller, „Abhandlung über den Bau der Molen.“ Würzburg 1847. — [16]) Mettenheimer, Müller's Archiv. 1850, IX u. X, pag. 417. — [17]) Virchow, „Die krankhaften Geschwülste.“ I, pag. 405. — [18]) Winogradow, Virchow's Archiv. LI, pag. 146. — [19]) Hunter, Lancet. 1846, I, pag. 430. — [20]) Krieger, M. f. G. u. F. XXIV, pag. 241. — [21]) Martin, M. f. G. u. F. XXIX, pag. 162. — [22]) Conche et Fontan, Lyon méd. 1870, Nr. 5. — [23]) Runge, C. f. Gyn. 1880, pag. 319. — [24]) Breus. Wiener med. Wochenschr. 1880, Nr. 36. — [25]) Maslowsky, C. f. Gyn. 1882, pag. 145. — [26]) Jamieson, Austral. Med. Journ. 1884, Nr. 8; C. f. Gyn. 1885, pag. 271. — [27]) Viardel, *„Observ. sur la prat. des acc.“* Paris 1748, VIII, pag. 93. — [28]) Boivin, „Die Blasenmole.“ Weimar 1828, pag. 63. — [29]) Melsieul, „Citat in Bloch's „Blasenmole.“ Freiburg 1869, pag. 10. — [30]) Siebold, Siebold's Journal. 1830, IV, pag. 719. — [31]) Maj, „Die Molen der Gebärmutter.“ Nördlingen 1831. — [32]) Denis, „Med. Bemerkungen etc.“ 1836 und 1837. — [33]) Lucas, Casper's Wochenschr. Febr. 1833, Nr. 7. — [34]) Heyfelder, Schmidt's Jahrbücher. II, pag. 229. — [35]) Meyer, Württemb. Correspondenzblatt. 1847, Nr. 38. — [36]) Davis, Obstetr. Transact. III, pag. 177. — [37]) Zuber, Oesterr. med. Jahrbücher. XII, 2. Stück. — [38]) Clemens, M. f. G. u. F. XIII, pag. 122. — [39]) Hildebrandt, M. f. G. u. F. XVIII, pag. 224. — [40]) G. Hewitt, Obstetr. Transact. I u. II und Lancet. 1846, I, pag. 430. — [41]) Pepper, Amer. Journ. of Obstetr. IV, pag. 735. — [42]) Schroeter, Berliner Beitr. zur Geb. u. Gyn. IV, pag. 10. — [43]) Caspari, Deutsche med. Wochenschr. 1878; Med.-chirurg. Rundsch. 1878, pag. 368. — [44]) Jakobson, N. Z. f. G. 1844, II. — [45]) Otto, „Ueber Tubarschwangerschaft etc.“ Inaug.-Dissert. Greifswald 1871. — [46]) Maslowsky, l. c. — [47]) Schroeder, Lehrb. der Geb. 9. Aufl. 1886, pag. 442. — [48]) Puech, Gaz. Obstetr. 1879, Nr. 12; C. f. G. 1879, pag. 431. — [49]) Schroeder, l. c. — [50]) Stricker, Virchow's Archiv. LXXVIII, pag. 193. — [51]) Bloch, l. c. — [52]) Meyer, l. c. — [53]) Depaul, *„Clin. Obstetr.“* 1872, pag. 280. — [54]) Harkin, Dubl. Med. Journ. Oct. 1877; C. f. G. 1878, pag. 19. — [55]) Puech, l. c. — [56]) Hecker, „Klinik der Geb.“ II, pag. 20. — [57]) Meyer, l. c. — [58]) Depaul, l. c. — [59]) Jamieson, l. c. — [60]) Roeser, Gaz. de Gyn. 1886, Nr. 5; C. f. G. 1886, pag. 542. — [61]) Caspari, l. c. — [62]) Braxton Hicks, The Obstetr. Journ. April 1879, Nr. 73, pag. 12; C. f. G. 1879, pag. 394. — [63]) Atthil, Brit. Med. Journ. 9. März 1878; C. f. G. 1878, pag. 237. — [64]) Heller, Naegele-Grenser's Lehrb. der Geb. 7. Aufl. Mainz 1869, pag. 777. — [65]) Gscheidlen, Archiv für Gyn. VI, pag. 292. — [66]) Beck, M. f. G. u. G. XXVII, pag. 203. — [67]) Wilton, Lancet. Febr. 1840 u. Annal. f. Frauenkrankh. IV, pag. 149. — [68]) Volkmann, Virchow's Archiv. XLI, pag. 528. — [69]) Jarotzky-Waldeyer, Virchow's Archiv. XLIV, pag. 88. — [70]) Krieger, Berliner Beitr. zur Geb. u. Gyn. I, pag. 10. — [71]) Breslau, Wiener Med. Presse. 1867, I. — [72]) Eberth, Virchow's Archiv. XXXIX, H. 1. — [73]) Spaeth und Wedl, Zeitschrift der Ges. der Wiener Aerzte. 1851, II, pag. 822. — [74]) Rokitansky, Lehrb. der path. Anat. 3. Aufl., Wien 1861, III, pag. 546. — [75]) Storch, Nord. med. Arkiv. 1876, VIII; C. f. G. 1877, pag. 206 und Virchow's Archiv. LXXII, pag. 582. — [76]) Virchow, l. c. pag. 414. — [77]) Hildebrandt, M. f. G. u. F. XXXI, pag. 346. — [78]) Sinclair, Boston Gyn. Journ. V, pag. 338. — [79]) Fenomenow, Archiv für Gyn. XV, pag. 343. — [80]) Underhill, Amer. Journ. of Obstetr. 1879, pag. 182. — [81]) Ledetsch, Prager Med. Wochenschr. 1880, Nr. 14. — [82]) Eisler, Gyógyászal 1880 (Ungarisch), Nr. 31; C. f. G. 1880, pag. 624. — Ausser dem Mitgetheilten vergleiche noch bezüglich der Blasenmole: Pappenheim, N. Z. f. G. XI, pag. 300. — Mikschik, Zeitschr. der Ges. der Wiener Aerzte, Juli-Sept. 1845. — Scanzoni, Prager Vierteljahrschr. XXI und Lehrb. der Geburtsh. — Pernice, *„Comment. de morb. ovi hum. degenerat. etc“* Halae 1852. — G. Braun, Wiener Med. Halle. 1862, III, 1, 3. — Ercolani, *„Mem. delle malat. della placenta etc.“* Bologna 1871. — Ancelet, Archiv de Gyn. 1876, pag. 81, 183, 264. — Duchamp, „Ueber die patholog. Veränd. des Chorztt.“ (Französisch) Paris 1880. — Die altere Literatur findet sich ausführlich in: Ploucquet, *„Literat. med. digesta.“* Tübing. 1809. Artikel „Mola.“, III, pag. 125 bei Fr. Lud. Meissner.

„Die Frauenzimmerkrankheiten." III, pag. 439 und in Busch, „Lehrb. der Geb." 4. Aufl. Berlin 1842, pag. 315. Schliesslich vergleiche noch die einschlägigen Capitel in den Lehrbüchern der Geburtshilfe von Spiegelberg, 2. Aufl., Lahr 1882, pag. 308; Lusk, New-York. 1886 (Englisch), pag. 309, 310 und Zweifel, Stuttgart 1887, pag. 333.

Kleinwächter.

Molimina (von *moliri),* Anstrengungen, Beschwerden; *M. haemorrhoidalia, menstrualia;* s. Hämorrhoiden, Dysmenorrhoe.

Molinar de Carranza, Ort der Provinz Biscaya, unter 43° 10′ n. Br., 14° 15′ ö. L. F. mit Thermen von 36°. Das geruchlose Wasser enthält etwa 21 in 10000 an Salzen (Chlornatrium, Sulfate und Carbonate von Kalk und Magnesia). Kleine Anstalt.

B. M. L.

Molitg — Schwefelnatriumtherme — kleiner Ort im Département des Pyrénées orientales, in anmuthiger, fruchtbarer Gegend, 450 M. hoch. Das Klima soll auch im Winter milde sein; die grosse Sommerhitze wird durch hohe Lage und reine Luft gemildert. Die 12 Schwefelthermen vertheilen sich auf drei Badeanstalten, welche gegenwärtig „Etablissements Massia" genannt werden; die Thermen führen drei Namen: Llupia (36—38° C.), Mamet (oder Massia, 35—38° C.) und Barrère (25° C.); sie entspringen aus dem Granit, in der Nähe des kleinen Flusses la Castellane. — Nach der neuesten Analyse von GARRIGOU (1877) enthält das Wasser der Llupia und der Barrère auf 10000 Theile an Schwefel 0,062 (Schwefelnatrium und H_2S), die Mamet nur Spuren davon; die übrigen minimalen Bestandtheile sind Kohlensäure und Chlorsalze, darunter auch Lithion und Kalk, auch viel organische Substanz. — Man nennt die Bäder von Molitg, vorzugsweise die der Llupia, *„bains de délice"*, weil das Wasser durch seine Sanftheit und Geschmeidigkeit *(onctuosité)* einen ungemein angenehmen Eindruck auf die Haut macht; es wirkt erweichend und besänftigend und nähert sich darin Saint-Sauveur und La Preste. Das getrunkene Wasser soll diuretisch wirken und anfänglich etwas constipiren, wie manche Schwefelthermen. — Unter den Indicationen stehen die chronischen Hautkrankheiten (und die nach französischer Anschauung damit in Verbindung stehenden Affectionen der Schleimhäute bei *„Diathèse herpétique")* obenan, namentlich wenn sie erethischer Natur, schmerzhaft und juckend sind; BAZIN zählt die Bäder von M. in dieser Beziehung zu den schätzbarsten der Pyrenäengruppe. Auch rheumatische Erkrankungen, selbst mit subinflammatorischem Charakter, Catarrhe der Respirationsorgane, Scropheln, Harngries und Leberanschwellungen werden in Molitg mit Vortheil behandelt. — Das Thermalwasser dient zur Trinkcur und zu Bädern und Douchen; ausserdem werden der Schlamm und die Conferven des Wassers local angewandt. Das Wasser besitzt die vortheilhafte Wärme, sogleich zu Bädern benutzt werden zu können. Der Badeort ist in den letzten Jahren sehr in Aufnahme gekommen. Die Etablissements Massia und die Hôtels werden gerühmt.

Literatur: Massot 1861 — Picon (Méd. Insp.), *Observat. cliniques.* 1868. — Vergl. „Pyren. Schwefelthermen".

A. R.

Molkencuren, s. Diät, V, pag. 309.

Mollin. Bei einem Gemische verschiedener Substanzen, also einem Galenischen Präparat, einen Namen in Anwendung zu bringen, welcher den Anschein erwecken soll, als habe man es mit einer chemischen Substanz zu thun oder mit einer Mischung ähnlicher chemischer Körper, wie es bei Wachsen und Fetten etc. der Fall ist, kann nur als falsch bezeichnet werden. Verwerflich ist es, wenn die Zusammensetzung geheim gehalten wird. Beim Mollin ist beides gleichzeitig der Fall. Es ist eine von dem Belieben des Fabrikanten abhängige Mischung, welche in ihrer Zusammensetzung nicht bekannt gegeben ist. Die ärztlichen Berichte, welche bisher darüber geliefert sind, entbehren daher auch der nothwendigen Zuverlässigkeit, da es sich vollständig der wissenschaftlichen Beurtheilung entzieht, was für eine Mischung zur Anwendung gekommen ist.

Die Salbe, **Mollin** genannt, stellt eine weisse, **sehr stark alkalisch** reagirende Masse dar. Man erkennt leicht, dass es sich um ein Gemenge einer kalt gerührten Cocusölseife mit Fettzusatz handelt. Zur Darstellung einer solchen kann man etwa folgendermassen verfahren. Ein geschmolzenes Gemenge von 50 Theilen Cocusöl und 50 Theilen Fett (zu meinem Versuchen benutzte ich Adeps suillus) wird mit Kalilauge (hergestellt aus 20 Th. Kali caustic. und 40 Th. Wasser) innig zusammengerührt und dann einige Stunden sich selber überlassen. Nachdem nun die Verseifung vor sich gegangen ist, werden noch 17% geschmolzenes Fett zugerührt. Man kann auch noch circa 10% Glycerin hinzurühren. Die feste Consistenz wird durch die Cocusseife bedingt. Bei dieser Darstellung ist es leicht ersichtlich, dass man es mit einer ätzenden Salbe zu thun hat, deren Schärfe durch den Fettzusatz gemildert werden soll. Jedoch wird das Fett beim Aufbewahren besonders in Cocusseifen ranzig und kann reizend wirken. — Liegt die therapeutische Indication vor, ätzende, von der Haut durch Wasser leicht zu entfernende Salben anzuwenden, so empfehlen sich folgende in der Apotheke zu bereitende Seifensalbenvorschriften.

R. Saponis Kalini 100
Lanolini sive
Lanolini anhydric
leni calore liquefacti 50—100

oder R. Saponis Kalini 100
adde
Adipis suilli leni
calore liquefacti 50—80
Glycerini 10.

Literatur: Vergl. Therapeut. Monatshefte 1887, pag. 138. — Das Mollin von Prof. O. Liebreich

O. Liebreich.

Molluscum. Der Name Molluscum kommt zuerst bei PLENCK[1]) vor, welcher als vierte Species der Warzen die *Verruca carnea seu mollusca est tuberculum molle* beschreibt. Sodann finden wir den Ausdruck in der bekannten Abhandlung von LUDWIG und TILESIUS[2]), in welcher ein Fall von multiplen Fibromen besprochen und abgebildet wird. Hier heisst es ganz nach PLENCK'scher Terminologie, dass Patient mit *„verruscis mollibus sive molluscis et madidis sive myomeciis“* (= 5te Classe PLENCK'scher Warzen) bedeckt sei. Eine bedeutende Verwirrung wurde dadurch hervorgerufen, dass BATEMAN in seinem Atlas[3]) unter dem gemeinsamen Namen Molluscum neben dem eben erwähnten Molluscum *(pendulum)* noch ein toto coele differentes, bis dahin unbekanntes Gebilde als *Molluscum contagiosum* beschreibt und abbildet. Von den späteren Autoren wurden beide Uebel meist zusammengeworfen und verwechselt, bis durch VIRCHOW[4, 5]) beide scharf getrennt und mit differenten Namen, nämlich *Fibroma molluscum* und *Epithelioma molluscum* belegt wurden. Wir werden im Folgenden beide unter den Namen *Fibroma molluscum* und *Molluscum contagiosum* besprechen.

I. *Fibroma molluscum*. Synonyma: *Molluscum pendulum* (BATEMAN[3]), *Molluscum fibrosum*, *Molluscum simplex*. Es sind dies kleinere und grössere festere Tumoren, welche aus Bindegewebe bestehen und meist von unveränderter Haut bedeckt sind. Sie können als stecknadelkopfgrosse Bildungen beginnen und alle Grössen, bis zu den colossalsten, mannskopfgrossen Geschwülsten erreichen. Sie sitzen entweder mit ganzer Fläche auf oder sind gestielt. In letzterem Falle fühlen sie sich manchmal wie hohl an, enthalten jedoch stets einen bindegewebigen Inhalt. Sie können vereinzelt vorkommen, oft sind sie jedoch sehr zahlreich vorhanden und von den allerverschiedensten Dimensionen. Sie können am ganzen Körper auftreten, zeigen aber eine gewisse Vorliebe für Rumpf und Gesicht.

Die Tumoren sind ganz schmerzlos und ohne jede Sensation. Nur durch Scheuerung, Stoss etc. gerathen sie stellenweise in Reizzustände. Ausserdem können sie durch ihre Schwere lästig werden. So wog in dem als Titelbild zu VIRCHOW'S Geschwulstlehre, Band I, abgebildeten Falle der eine exstirpirte Tumor nach der Exstirpation über 32 Pfund. Sie kommen in allen Lebensaltern vor und beide Geschlechter scheinen gleiche Disposition dafür zu haben. Auch in Begleitung von Neurofibromen ist *Molluscum fibrosum* beobachtet und beschrieben worden. Die Geschwulstbilduug kann dauernd zunehmen oder zu irgend einer Zeit stabil bleiben.

Histologisch zeigen sich die jüngeren Tumoren aus einem zellenreichen Granulationsgewebe zusammengesetzt. Die grösseren und älteren enthalten viele feste Bindegewebszüge, doch finden sich auch hier stets massenhaft Zellen. Manchmal zeigen sich Räume von derberen Bindegewebszügen umschlossen, in welchen letzteren grosse Gefässe verlaufen, während die Räume selbst von einem feinmaschigeren Bindegewebe ausgefüllt sind. Niemals findet sich irgend welche Höhle oder ein Ausführungsgang, während dies bei dem *Molluscum contagiosum* stets der Fall ist.

Die Gebilde scheinen häufig von den tieferen Theilen des Bindegewebes auszugehen, vielleicht, wie VIRCHOW[4]) meint, von dem Gerüst des subcutanen Fettgewebes. Doch kann man sich bei jüngeren Knoten manchmal überzeugen, dass sie ihren Ursprung ganz oben in der Cutis nehmen.

Die **Ursachen** der Entstehung von *Fibroma molluscum* sind uns ganz unbekannt. Hereditäre Verhältnisse scheinen, wenn auch selten, vorzukommen. HEBRA beobachtete, dass die damit behafteten Personen meist in körperlicher wie geistiger Richtung zurückbleiben und verkümmern.

Die **Prognose** ist bei geringer Neigung zur Verbreitung und Vergrösserung günstig. Umgekehrt können die Geschwülste sehr entstellend und belästigend werden, auch durch traumatische Entzündungen gewisse Gefahren bedingen.

Die **Therapie** kann stets nur die Entfernung der Tumoren im Auge haben. Man kann dies mit dem Messer oder der Scheere, durch Abbinden oder die galvanokaustische Schlinge erreichen. Letztere empfiehlt sich besonders in Anbetracht der oft nicht unbeträchtlichen Gefässe, welche zu den Geschwülsten führen.

II. *Molluscum contagiosum.* Synonyma: *Epithelioma molluscum* (VIRCHOW[5]), *Condyloma subcutaneum*, *Condyloma endofolliculare*, *Condyloma endocysticum*, *Molluscum sebaceum seu porcellaneum seu atheromateum* (KAPOSI[8]), *seu verrucosum* (KAPOSI), *Acne varioliformis* (BAZIN, HARDY), *Amyloidmilium* (AUSPITZ[6]).

Definition. Wir bezeichnen hiermit Tumoren von Stecknadelkopf- bis zu Erbsengrösse und darüber, welche auf ihrer Oberfläche eine Delle zeigen. Auf einen von der Seite ausgeübten leichten Druck entleeren sie aus der Delle einen weisslichen, schmierig weichen Inhalt; bei stärkerem Druck lässt sich die ganze Geschwulst aus der Haut herauspressen, wobei eine Blutung eintritt. Die Farbe der Tumoren ist meist ein mattes Rosa; unter Umständen erscheinen sie weisslich glänzend, wie wachsartig und transparent.

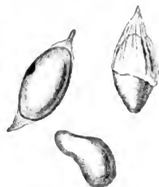
Die ersten **histologischen** Untersuchungen über *Moll. contag.* stammen von HENDERSON[20]) und PATERSON.[21]) Seitdem haben sich eine sehr grosse Anzahl von Forschern aller Länder mit der Histologie dieser Gebilde beschäftigt, ohne dass bisher eine vollkommene Uebereinstimmung der Ansichten erzielt ist. Schon die ersten Beobachter hatten auf gewisse, in den Molluscumwarzen vorkommende, eigenthümliche Körper aufmerksam gemacht, welche auch in der herausgedrückten Masse sich befinden und den Namen **Molluscumkörper** erhalten haben. Es sind dies eirunde oder langgestreckte, stark glänzende Gebilde. Ihre Grösse überragt die der Retezellen um mehr als das Zweifache. Sie sind stets vollkommen kernlos (doch wollen einzelne Beobachter, wie C. BÖCK[22]) stellenweise Kerne in ihnen gesehen haben). Sie besitzen einen fettigen Glanz, ohne indessen Fett wirklich zu enthalten. Sie sind meist homogen, auf Zusatz von Wasser und Säuren tritt eine eigenartige, netzartige Zeichnung an ihnen auf, welche von VIRCHOW[5]) als Gerinnung gedeutet ist; während KAPOSI[8]) sie für eine Zerklüftung ansieht. Durch Jod werden sie braun gefärbt, in Aetzkali werden sie blass. Eine Amyloidreaction geben sie weder mit Jod und Schwefelsäure, noch, wie ich gezeigt habe[10]), mit Methylviolett.

Ueber die Natur und Entstehung dieser Körper gehen die Ansichten sehr weit auseinander. Einige (s. unten) sind geneigt, sie für parasitäre Bildungen anzusehen. Andere, wie LUKOMSKY[23]) glauben, dass sie aus Wanderzellen, welche

in das Epithel gedrungen sind, hervorgehen. Dritte nehmen an, dass sie aus den Epithelien durch endogene Entwicklung hervorgehen, wie VIRCHOW [5]) dies zuerst gezeigt hat. Auch hierbei treten wieder gewisse Differenzen hervor, indem die einen sie durch Umwandlung ganzer Epithelzellen (CÄSAR BÖCK [22]), die zweiten aus den Kernen, die dritten aus dem Zellprotoplasma (BIZZOZERO und MANFREDI [24]), O. SIMON [10]) hervorgehen lassen (s. unten).

Schon in dem ausgedrückten Inhalt der Molluscumwarzen kann man sich überzeugen, dass die Molluscumkörper mehr oder weniger von Epidermis umschlossen sind, und dass letztere bei Zusatz von Alkalien ihren eigenen Kern neben dem Molluscumkörper erkennen lässt. Auf Druck kann man das Körperchen meist aus der Epidermiszelle entfernen und überzeugt sich, dass es in letzterer wie das Ei im Eierbecher sitzt. Ganz von Epidermis umschlossene Körperchen fanden wir im ausgedrückten Inhalte nie, während BIZZOZERO und MANFREDI [24]) dies beschreiben.

Fig. 50.



Noch besser ergiebt sich die Entstehung der Molluscumkörperchen an ganz feinen, gefärbten Schnitten durch die ganzen Molluscumwarzen. Diese zeigen, wie man schon mit blossem Auge erkennen kann, einen gelappten Bau. Alle Läppchen convergiren nach der Mitte, wo sich eine ganz mit Molluscumkörpern gefüllte Höhle findet, welche in die äusserlich sichtbare Delle mündet. Zwischen den Läppchen sieht man dünne Bindegewebszüge mit den ernährenden Gefässen. — Die einzelnen Läppchen der Geschwulst zeigen in der Peripherie radiär gestellte, cylindrische Zellen, welche genau der Pallisadenschicht im untersten Rete gleichen; dann folgen ähnlich wie im Rete andere Epithelien mit etwas gekörntem Protoplasma. In den nächsten Schichten sieht man den Zellkern mehr nach der Peripherie der Zelle rücken. Ein Theil des Protoplasmas bleibt unverändert, während ein anderer Theil stark glänzend wird. Weiter nach dem Centrum der Geschwulst zu wird der stark glänzende Theil des Protoplasma immer grösser und endlich nimmt er beinahe die ganze Zelle ein. Im Innern der Höhle finden sich dann viele freie Molluscumkörper, welche sich wie die ausgedrückten (s. oben) verhalten. Am instructivsten fanden wir frische Färbungen mit Osmiumsäure, in welcher sich die Molluscumkörper dunkel färben.

Ihren Sitz können sie am ganzen Körper nehmen; doch giebt es gewisse Prädilectionsstellen, z. B. die Genitalien des Mannes und der Frau, die Schenkelgegend, die Augenlider besonders bei Kindern. Nie wurden sie bisher auf Hand- und Fusstellern angetroffen.

Die Anzahl der Tumoren ist höchst mannigfaltig. Manchmal findet sich nur ein einzelnes Gebilde; meist sind sie zu mehreren vorhanden, stellenweise zeigen sie sich in colossaler Anzahl, bis zu vielen Hunderten. So waren in einem von EBERT [7]) abgebildeten Fall über hundert Tumoren auf beiden Augenlidern bei einem Kinde.

Alter und Geschlecht der befallenen Personen ist gleichfalls sehr wechselnd. Auffallend häufig finden wir die Gebilde bei Kindern einerseits und bei *Puellis publicis* andererseits. Bisher galt das *Molluscum contagiosum* meist für ein seltenes Vorkommniss. Es beruht dies auf einem Irrthum, da jeder, welcher das Gebilde kennt, es sehr häufig anzutreffen in der Lage ist.

Die Frage der Contagiosität hat sich schon frühzeitig in den Vordergrund gestellt und der erste Beschreiber des Uebels, BATEMAN, hat den Namen gerade mit Bezug auf die von ihm angenommene Contagiosität gewählt. Seitdem ist von anderen Seiten die Contagiosität vielfach bestritten worden, so namentlich von HEBRA und KAPOSI. [8 u. 9]) Nach unseren eigenen Erfahrungen [10]) zweifeln wir nicht an der Contagiosität. Wir sehen die Gebilde sehr häufig bei

Geschwistern, bei Amme und Kind, bei Eltern und Kindern vorkommen. In EBERT'S [7]) Fall ging die Krankheit auf das benachbarte im Krankenzimmer liegende Kind über, welches mit dem zuerst befallenen spielte. In England haben sich die meisten neueren Beobachter auf Grund gehäufter klinischer Beobachtungen für die Contagiosität ausgesprochen, so DYCE DUCKWORTH [11]), BARNES [12]), LIVEING [13]), SMITH [14]), STEPH. MACKENZIE [15]).

Impfungsversuche haben bisher keine sehr beweisenden Resultate gegeben. Wir haben Uebertragungsversuche angestellt, indem wir den Inhalt frisch ausgedrückter *Mollusca contag.* am Kaninchenohr in das Innere von Follikeln mit feinen Nadeln hineinbrachten. Einmal entstand nach einiger Zeit ein kleiner Tumor, aber es ergab sich, dass es eine Bindegewebswucherung war. Negative Resultate hatten HEBRA, NEUMANN [16]) u. A. — Dagegen berichtet RETZIUS [17]), dass er sich etwas vom ausgedrückten Inhalt des *Mollusc. contag.* auf die Brust einrieb und zwei Monate ein Uhrglas darüber trug. Da sich keine Veränderung zeigte, gab er den Versuch auf. Während des Sommers (die Impfung war Mitte März gemacht) entstand an derselben Stelle ein *Mollusc. contag.* von Stecknadelkopfgrösse, dessen mikroskopische Untersuchung später den Bau des *Mollusc. contag.* und die charakteristischen Molluscumkörper ergab. Das weitere Wachsthum der Geschwulst war ein äusserst langsames und nach einem lange fortgesetzten Bade fiel die Warze ab. Auch VIDAL [18]) berichtet eine ähnlich geglückte Impfung, indem er an der Impfstelle nach drei Monaten ein *Molluscum contag.* auftreten sah.

Die Entwicklung des *Molluscum contag.* ist fast stets eine sehr langsame. Meist vergehen Wochen und Monate, ja Jahre, ehe die Geschwülste merklich gross werden. Ein acutes Entstehen hat NEUMANN [16]), ZEISSL [19]), KAPOSI [9]) namentlich bei starken Schweissen, z. B. im Puerperium oder bei einer PRIESSNITZ'schen Schwitzcur beobachtet. Der Verlauf des *Mollusca. contag.* ist meist symptomenlos. Durch Scheuerung kann stellenweise Entzündung der Geschwülste hervorgerufen werden. In dem EBERT'schen Falle [7]) entstand durch die zahlreichen Geschwülste auf den Lidern grosse Belästigung. Abnorme Sensationen, wie Jucken, Brennen etc. sind in den Geschwülsten nicht zu constatiren.

Was nun die Entstehung der ganzen Geschwülste betrifft, so gehen auch hier die Ansichten auseinander, indem die einen sie aus den Talgdrüsen, die zweiten aus den Haarbälgen, die dritten aus dem *Rete Malpighii* hervorgehen lassen. Die erstere Ansicht wird von KAPOSI [8]), NEUMANN [16]), ZEISSL [19]), die zweite von VIRCHOW [6]), THIN [30]), die dritte von RETZIUS [17]), BIZZOZERO und MANFRED [24]), O. SIMON [10]), LUKOMSKI [23]), BÖCK [22]), NEISSER [31]) vertreten. Es lässt sich nicht verkennen, dass der Bau der Warzen mit seinem Ausführungsgange dem Bau der Talgdrüsen sehr ähnelt. Allein man muss einwenden, dass man nie Talg in den Warzen findet. Ferner, wenn wir die Geschwülste an Stellen untersuchten, an welchen grosse Talgdrüsen liegen, z. B. an den weiblichen Genitalien, fanden wir nie eine Talgdrüse, welche eine dem Molluscum ähnliche Degeneration zeigte, und die kleinsten beginnenden Molluscumwarzen erschienen uns kleiner, als die an dieser Stelle liegenden Talgdrüsen. Auch vermochten wir nie ein Verhältniss zum Haarbalg zu finden. Nie sahen wir, wie HENDERSON und selbst VIRCHOW behaupten, ein Haar aus den Warzen herausragen. Nie fanden wir im Inneren der Geschwülste ein Haar, während man bei der Degeneration von Haar- und Talgfollikeln doch sonst stets ein oder mehrere Haare zu finden pflegt. Wir nehmen daher an, dass die Wucherung vom Rete ausgeht, dem sie auch in ihren tieferen Schichten vollkommen gleicht und nichts mit den Talgdrüsen zu thun habe. Es würde uns daher der VIRCHOW'sche Name *Epithelioma molluscum* am meisten zusagen, wenn man sich nicht daran gewöhnt hätte, bei Epithelioma an carcinomatöse Geschwülste zu denken.

Das Wesen des *Moll. contag.* ist, wie aus dem Gesagten hervorgeht, noch gänzlich unklar. Wir erwähnten schon, dass Einzelne sie für parasitäre

Bildungen ansehen; so erklärt KLEBS[29]) die Molluscumkörper geradezu für den menschlichen Organismus fremde Bildungen. Auch RETZIUS[17]) neigt dazu, an Pilzsporen zu denken. BOLLINGER[25]) hat jüngst den Versuch gemacht, sie als Gregarinen oder permanente Amöben zu deuten, deren Entwicklung auf dem Wege der Theilung und Abschnürung vor sich geht. BOLLINGER hält ferner[26]) eine bei Haushühnern vorkommende Affection, welche als bösartige Infectionskrankheit auftritt und rasch zum Tode führt, für fast identisch mit *Molluscum contagiosum.*

Die oben geschilderten histologischen Thatsachen sprechen mit ziemlicher Gewissheit gegen die parasitäre Natur der Molluscumkörper; doch sind wir noch nicht in der Lage, über deren Natur eine andere bestimmte Ansicht zu äussern. VIRCHOW hat zuerst dem Gedanken, dass es sich um eine Art Secretionsvorgang der Epithelien handle, Raum gegeben. Andere, wie VIDAL, nehmen eine colloide Entartung, RENAUT[27]) eine abnorme Form der Verhornung, v. BÄRENSPRUNG[28]) eine Imbibition mit einer eiweissreichen Flüssigkeit, AUSPITZ[6]) und Andere eine Amyloiddegeneration an, obgleich, wie wir gezeigt haben, die chemische Reaction gegen letztere Anschauung spricht. Jedenfalls haben wir die Molluskenkörper nur im *Moll. contag.* angetroffen, während KAPOSI sie in Epitheliomen, alten Comedonen etc. auch finden will. Uns scheinen doch Differenzen mit den in letzteren vorkommenden alten Epithelien vorzuliegen. CAMPANA[32]) hat die schon früher in ähnlicher Weise von CASPARY[33]) ausgesprochene Ansicht, dass das *Strat. granulos.* und *mucos.* an dem Bau des Molluscum theilnehmen und dass das *Str. gran.* die Molluscumkörperchen mit seinen eigenen Kernen bildet. Die Zellen dieser Schicht sind vermehrt, die Kerne vergrössert, bis zur Grösse der Molluscumkörperchen. Diese sind von granulirtem Eleidin eingeschlossen.

G. LEWIN fand, dass in einigen Präparaten die Zellen des Rete eine hyaline Degeneration erfahren hatten. Das *Stratum granulosum* zeigte bei Behandlung mit Acid. acet. glac. und Schwefelsäure nicht die Reaction auf Cholestearin, wie sie normal einzutreten pflegt.

Aetiologisch wissen wir absolut nichts anzugeben, ausser der von uns und Anderen angenommenen Contagiosität.

Die Behandlung des *Moll. contag.* besteht am besten in der Exstirpation der Geschwülste. Man kann dieselben mit dem scharfen Löffel auskratzen oder mit einer convexen Scheere abtragen. Oft genügt schon blosses Ausdrücken mit den Nägeln. Bei messerscheuen Patienten kann man versuchen durch Einpinseln von *Tinct. jod.* oder durch Auflegen von *Sapo kalin.* eine Abstossung zu erzielen.

Literatur: [1]) Plenk, *Doctrina de morbis cutaneis.* Vienna 1776, pag. 87. — [2]) Ludwig und Tilesius, *Historia pathol. singularis cutis turpitudinis.* Jo. Godofr. Rheinhardi. Leipzig 1793. — [3]) Th. Bateman, *Delineations of cutaneous diseases.* London 1817. — [4]) Virchow, Onkologie. I, pag. 221 ff. — [5]) Virchow, Archiv für path. Anat. etc. XXXII, pag. 144—154. — [6]) Auspitz, System der Hautkrankheiten. Wien 1818, pag. 139. — [7]) Ebert, Berliner klin. Wochenschr. 1865, Nr. 4. — [8]) Kaposi, Vierteljahrschr. für Dermatol. und Syphilis. 1877, pag. 333 ff. — [9]) Kaposi, Pathologie und Therapie der Hautkrankheiten. 1880, pag. 164. — [10]) Oscar Simon, Verhandlungen der physiologischen Gesellschaft zu Berlin. 1876, Nr. 3 und Vierteljahrschr. für Dermatol. und Syphilis. 1876, pag. 400. — [11]) Dyce Duckworth, Bartholom. hosp. reports. Vol. IV. — [12]) Barnes, Brit. med. Journ. 1878. — [13]) Liveing, Lancet. 1878. — [14]) Smith, Dublin Journal. 1878. — [15]) Mackenzie, Brit. med. Journal. 1879. — [16]) Neumann, Lehrbuch der Hautkrankheiten. 1876, IV. Aufl., pag. 101. — [17]) Retzius, Deutsche Klinik. 1871, Nr. 50; 1872, Nr. 2—8 und Nordd. med. Archiv. — [18]) Vidal, Progrès médical 1878. — [19]) H. Zeissl, Archiv für Dermatol. und Syphilis. 1869, pag. 60. — [20]) W. Henderson, Edinburgh med. Journal. 1841. 148. — [21]) Paterson, Edinburgh med. Journal. 1841, 149. — [22]) Cäsar Böck, Vierteljahrschr. für Dermatol. und Syphilis. 1875, pag. 23 ff. — [23]) Lukomski, Virchow's Archiv. LXV, pag. 145. — [24]) Bizzozero und Manfredi, Vierteljahrschr für Dermatol. und Syphilis. 1871, pag. 599 und Centralbl. für die med. Wissenschaft. 1876, pag. 114. — [25]) Bollinger, Tagebl. der 51. Versammlung deutscher Naturforscher. Cassel 1878. — [26]) Bollinger, Virchow's Archiv. 1873, LVIII. — [27]) Renaut, Annales de Dermatol et Syphiligraphie. 1880/81. — [28]) v. Bärensprung, Beiträge zur Anatomie und Pathologie. 1848, pag. 97. — [29]) Klebs, Handbuch der pathol. Anatomie. 1868, I, pag. 34. —

[30]) Thin, Histologie d. *Molluscum contagiosum*. Journ. of anat. and phys. 1881, XVI. — [31]) Neisser, Vierteljahrschr. f. Derm. u. Syph. 1882, pag. 573 u. folg. Referat. — [32]) Campana, Ueber Molluscumkörperchen. Gioron. ital. delle mal. ven. e della pelle. 1886, pag. 1. — [33]) Caspary, Ueber *Mollusc. contag.* Vierteljahrschr. für Derm. u. Syph. 1882.

O. Simon. — G. Lewin.

Monaden, s. Infection, X, pag. 367.

Monarthritis (μόνος und ἄρθρον), s. Gelenkrheumatismus, VIII, pag. 320.

Monchique, Prov. Algarve, Portugal, viel besuchtes Bad mit Schwefelthermen (bis 34° C.). B. M. L.

Monica (Santa-), ein Seebad Californiens, in reizendster Lage von einem der dortigen Crösusse vor einigen Jahren eingerichtet. Idyllischer, von der Noblesse sehr besuchter Platz, wo man nicht blos Bären jagen, sondern auch Haifische angeln kann. B. M. L.

Mondorf im Grossherzogthum Luxemburg, 3 Stunden von der Stadt Luxemburg, 198 M. über Meer, besitzt eine erbohrte Kochsalzquelle von + 24° C. Sie enthält in 1000 Theilen 14.379 feste Bestandtheile:

Chlornatrium	8·721
Chlorkalium	0·205
Chlormagnesium	0·424
Chlorcalcium	3·166
Schwefelsauren Kalk	1·641
Kohlensaure Magnesia	0·006
Kohlensauren Kalk	0·085
Kohlensaures Eisenoxydul	0·022
Phosphorsauren Kalk	0·007
Bromnatrium	0·098
Jodmagnesium	0·00013
Brommagnesium	0·00009
Freie Kohlensäure	33·125 Cc.
Stickstoff	14·687 Cc.

Zum Trinken wird das Wasser nur gemischt mit Molke, häufiger zum Baden verwendet. Das dem Wasser entströmende Gasgemenge (kohlensäure- und stickstoffhaltig) wird auch zum Inhaliren benützt. K.

Monesia. *Cortex Monesiae* oder *Buranham*, *Guaranham*, die Rinde von *Chrysophyllum glycyphlaeum Casaretti*, einer in Brasilien einheimischen Sapotacee.

Die nach Europa gelangte Rinde in flachen, 2—8 Mm. dicken, aussen graubräunlichen, innen dunkelrothbraunen Stücken, auf dem Bruch kurz und körnig blätterig; wesentlich aus der von Steinzellenschichten und radialen Markstrahlen durchzogenen Bastschicht bestehend. Enthält einen rothen Farbstoff, Gerbsäure, Glycyrrhizin und dem Saponin ähnliches (oder damit identisches?) Monesin (Derosne, Henri und Payen); letzteres in durchscheinenden, schwach gelblichen Blättchen, die ein weissliches Pulver bilden, in Wasser und Alkohol, aber kaum in Aether löslich, wie Seife schäumend, von scharf bitterem Geschmacke.

Die Rinde selber ist bisher in Europa kaum zur Benutzung gelangt; wohl aber das daraus in Brasilien bereitete wässerige Extract *(Extractum Monesiae)*, das in Form dunkelbraunschwärzlicher, bis zu pfundschwerer, 20 bis 25 Mm. dicker, leicht zerreiblicher Kuchen importirt wurde; von scharf zusammenziehendem Geschmacke, in Wasser vollkommen löslich. Es wurde, besonders in Frankreich, als Stypticum und Adstringens, bei Diarrhoen, Blutungen (Metrorrhagien), blennorrhoischen Erkrankungen angelegentlich empfohlen und in Pulver- oder Pillenform, zu 0·5—1·2 pro dosi mehrmals täglich, auch als Tinctur oder Syrup innerlich gegeben. Die französische Pharmacopoe hat ausser dem Rindenextract einen daraus bereiteten „*Sirop de Monésia*“ (aus 25 Extract und 975 Syrup).

Auch äusserlich haben die Extractlösungen zu Einspritzungen, bei Urethral- und Vaginalblennorrhoe, zu Wund- und Gurgelwässern u. s. w. Verwendung gefunden.

Monobrachie (μόνος und βραχίων), Einarmigkeit, angeborener Mangel eines Armes.

Monobromcampher, s. Kampfer, X, pag. 622.

Monocephalen (μόνος und κεφαλή), s. Missbildungen.

Monochloressigsäure, s. Essig, VI, pag. 633.

Monoculus, s. Verbände.

Monomanie (μόνος, μανία) ist der von ESQUIROL herrührende Ausdruck für Störungen, bei denen die Geistesthätigkeiten nur nach einer Richtung hin erkrankt sein sollten. Je nachdem diese Richtung sich auf die Vorstellungen oder auf die Willensphäre zu beziehen schien, unterschied man die intellectuellen Monomanien *(M. raisonnante)* von den triebartigen, instinctiven *(M. instinctive),* und benannte die letzteren wieder je nach den Handlungen, welche durch die abnorme Willensrichtung veranlasst wurden, als Mord-, Selbstmord-, Diebstahlsmonomanie, Brandstiftungstrieb, abnormen Geschlechtstrieb u. dergl. m. *(M. homicide, suicide,* Kleptomanie, Pyromanie, Aidoiomanie etc.). Die Annahme derartiger isolirter geistiger Störungen und besonders der Willenserkrankungen führte zu vielfachem und heftigem Wiederspruch. Konnte schon die Annahme verschiedener selbständiger und getrennter Seelenvermögen selbst von Seiten der Psychologen, von denen sie herrührte, nicht mehr auf ungetheilte Zustimmung rechnen, so widersetzen sich die Aerzte der Anschauung, dass ein Theil der Seele sozusagen als erkrankt, ein anderer als gesund angesehen werde könne. Bewegte sich hierbei die Discussion nur auf theoretischem Gebiete, so entbrannte der Streit noch heftiger auf dem praktischen der gerichtlichen Medicin, auf welches jene Lehre besonders von MARC verpflanzt wurde. In der That, wenn eine Handlung an sich schon unter bestimmten Voraussetzungen ausreichen sollte, um, ohne weitere psychologische Anomalien zu ergründen, eine geistige Störung anzunehmen, so lag bei den gewählten Bezeichnungen die Gefahr nahe, dass jedes Verbrechen als Ausfluss einer isolirten Geistesstörung angesehen werden konnte. Es liegt nicht der entfernteste Grund vor, ESQUIROL selbst und seinen nächsten Schülern eine derartige widersinnige Theorie aufzubürden; auch ist ESQUIROL dieser Gefahr nicht entgangen und er suchte von vornherein sie durch eine genaue Diagnostik abzuwenden. Aber einzelne Gerichtsärzte, denen eigene Beobachtungen fehlten, welche die Schriften ESQUIROL's nicht gelesen und nur die Nomenclatur durch Ueberlieferung kannten, konnten sehr wohl den Missgriff begehen, da eine Geisteskrankheit anzunehmen, wo ein Verbrechen vorlag. Ob dies wirklich geschehen, erscheint Referent, soweit er die Literatur kennt, zweifelhaft. Dagegen ist der entgegengesetzte Fall wohl öfter vorgekommen. So mancher Sachverständige, unfähig oder zu bequem, einen wirklich vorhandenen pathologischen Geisteszustand eingehend zu untersuchen und als solchen darzustellen, benutzte in dem dunklen Bewusstsein, es doch nicht mit einem normalen Menschen zu thun zu haben, als leichtes Auskunftsmittel die Monomanie, deren Annahme aber nur das Misstrauen des Richters zu erregen und die Verurtheilung herbeizuführen im Stande war. Bei dieser Sachlage ist es jedenfalls gut, dass der Streit, welcher nur ein historisches Interesse hat, mit der allseitigen Verwerfung des überflüssigen und bedenklichen Ausdruckes: Monomanie geendet hat. Es musste dies geschehen in Folge der Fortschritte, welche die Psychiatrie seit den Zeiten ESQUIROL'S gemacht hat. Auf der einen Seite lehrte ein genaueres Eingehen, dass das scheinbar erhaltene Raisonnement ein Moment von nur untergeordneter Bedeutung in der Beurtheilung des geistigen Zustandes ist, und dass die Isolirtheit einzelner Wahnvorstellungen, wenn überhaupt, nur sehr selten und

ganz vorübergehend vorkommt. Damit fiel die intellectuelle oder raisonnirende Monomanie, welche etwa der „partiellen Verrücktheit", so weit die Annahme einer solchen überhaupt zulässig ist, entsprechen würde. In der That betreffen die meisten der von ESQUIROL unter jener Bezeichnung zusammengestellten Krankengeschichten Fälle, welche wir heute als chronische Verrücktheit bezeichnen würden, und bezeichnender Weise fehlt der ESQUIROL'schen Psychiatrie ein der „Verrücktheit" der deutschen Autoren entsprechender Ausdruck. Auf der anderen Seite lernte man die Handlungen der Irren, und unter ihnen auch jene triebartigen und oft gefährlichen Handlungen nur als Symptome, oft mit Bezug auf den pathologischen Vorgang als ganz untergeordnete Nebenerscheinungen von allgemeinen und schweren psychischen Erkrankungen erkennen. Insbesondere waren es die genauere Kenntniss der paralytischen Geistesstörung, die fortschreitende anthropologische Auffassung der Degenerationspsychosen, die bessere Erkenntniss der epileptischen Zustände, auch das genauere Studium des chronischen Alkoholismus u. a. m., welche die Annahme instinctiver Monomanien vollständig überflüssig machten. In Folge dieser nicht hoch genug zu schätzenden Fortschritte der Psychiatrie machte sich immer allgemeiner und dringender die Forderung geltend, dass in zweifelhaften Fällen nicht die eine der Beurtheilung unterliegende Handlung, sondern der gesammte pathologische Zustand des Nervensystems in's Auge zu fassen und die erstere als Ausfluss des letzteren zu erkennen sei. W. Sander.

Monomphalen (μόνος und ὀμφαλός), s. Missbildungen.

Monophobie (μόνος und φοβεῖν), die zu den Angstgefühlen gehörige Furcht vor dem Alleinsein; s. Neurasthenie.

Monophthalmie (μόνος und ὀφθαλμός), Einäugigkeit; auch als Synonym von Cyclopie (IV, pag. 637).

Monoplegie (μόνος und πλήττειν), Einzellähmung; *Monoplegia facialis, brachialis,* die Lähmung einer Gesichtshälfte, einer Oberextremität.

Monopodie (μόνος und πούς, ποδός), Einfüssigkeit, angeborener Mangel eines Fusses.

Monorchidie (μόνος und ὄρχις), angeborener Defect eines Hodens; auch für einseitigen Cryptorchismus (IV, pag. 604) gebräuchlich.

Monospasmus (μόνος und σπασμός), Einzelkrampf, der Krampf einzelner Muskeln oder Gliedmassen.

Monsao, Prov. Minho, Portugal. Viel besuchter Curort mit kochsalzhaltigen Schwefelthermen (bis 43° C.). B. M. L.

Monstrosität, s. Missbildungen, XIII, pag. 257.

Monsummano-Grotte ist eine im Jahre 1849 entdeckte Tropfsteinhöhle im Kalkberge Monsummano, 300 Schritte südlich vom Marktflecken Monsummano basso, im Thale von Nievole, Provinz Lucca, zwischen dem 43. und 44. Breitegrade, Station Pistoja, in etwa 272 Meter Meereshöhe. Der Grottenraum ist 248 Meter lang, nirgend über 12 Meter breit. An drei Stellen finden sich Thermalwasserteiche von 28—33° C. Wärme. Das Wasser enthält 17 (nach GRANDEAU 13,5—14) feste Theile in 10000, vorzugsweise Sulphate. Die Luft des Thermalwassers besteht grösstentheils aus Kohlensäure und etwas Stickstoff; Sauerstoff fehlt fast ganz. Die Luft in der Grotte enthält nach TARGIONI 3,65% und mehr CO_2 und 0,8% überschüssigen Stickstoff. Nach GRANDEAU ist die Luft in den verschiedenen Räumen 29—32° C. warm, ihre Mischung ist kaum von der atmosphärischen Luft verschieden, mit Ausnahme der dritten Kammer, worin 2,25% Kohlensäure im Mittel sind. In ihr können Thiere tagelang leben; der Mensch respirirt ganz

frei in derselben. Die Grotte hat eine spontan vor sich gehende, bisher unerklärliche, doch durch Experimente nachgewiesene Ventilation. Ausserdem findet sich noch ein dem Wärmegrade mehr oder weniger entsprechender Gehalt an Wasserdampf vor, ohne dass die Luft davon gesättigt ist. Der Aufenthalt in der Grotte wird nun seit 1853 als Heilmittel benutzt. Die Wirkungen eines solchen Aufenthaltes sind Beschleunigung der Blutcirculation, einige Aufregung des Geistes, allgemeine Transpiration. Letztere tritt fast sicher bei Jedem auf, wenn er 10 Minuten in der Grotte verweilt und dauert so lange an, als man in derselben bleibt; obwohl sie sehr stark ist, fühlt man sich davon nicht geschwächt. Der therapeutische Erfolg des Aufenthaltes in der Grotte bei Rheumatismen, Gicht, Exsudaten, Lähmungen nach Diphtheritis bietet übrigens nichts Ungewöhnliches. Mit der Grotte in Verbindung steht die Curanstalt (vom 1. Juni an geöffnet) mit Ankleideräumen, Gast- und Wohnzimmern. Man besucht die Grotte im Badeanzuge. Zwei Curhäuser. Manche Curgäste wohnen in Montecatini und fahren jedesmal in geschlossenen Wagen zur Grotte. Im October steigt das Wasser in der Grotte und kann sie von da an nicht therapeutisch benutzt werden.

Literatur: Kisch in seinem Jahrb. für Baln. II. 1873. — Schreiber in Oesterr. Badeztg. 1877, besonders aber Grandeau in Ann. d'hydrol. X, 1863. — Daubrawa, Die natürl. Dampfgrotte bei Monsummano. 1877. B. M. L.

Montachique, Estremadura, besitzt kalte Eisenbicarbonatwässer. B. M. L.

Montbrun (Drôme), kalte Schwefelkalkquelle, mit einem bedeutenden H_2S-Gehalt wird in den für Schwefelkalkwasser gewöhnlichen Indicationen (chronische Hautkrankheiten, rheumatische Affectionen, Catarrhe etc.) benutzt. Das Etablissement enthält 50 Badecabinete, 8 Douchesäle, Dampfbäder und einen Inhalationssaal. A. R.

Montbuy (Caldas de), Ort der Provinz Barcelona unter 41° 36′ n. Br., 210 M. über Meer, mit Thermen bis 70° C. (die heissesten Spaniens), deren Wasser, nach der veralteten Analyse zu schliessen, etwa 11 Salzgehalt in 10000 haben dürfte, vorzüglich Erdchlorüre und Sulphate, wahrscheinlich auch Eisen, da die Zähne derjenigen, die es einige Zeit trinken, davon geschwärzt werden. Sieben Badehäuser und ein Spitalbad. Die Badenden sind vorzugweise Rheumatische, Paralytische und Solche, die an den Folgen von Verwundungen leiden. B. M. L.

Mont-Dore, Dorf des Departement Puy-de Dome, etwa unter 45° 30′ n. Br., 20° 30′ ö. L. F., südwestlich von Clermont-Ferrand, 1046 Meter über Meer, in einem von Süden nach Norden gerichteten, nur 700 Meter breiten Thale, in der Nähe vom Hochgebirge (1890 Meter) gelegen, besitzt reichlich fliessende Thermen von 42—45° C. Das Wasser derselben ist geruchlos und enthält Chlornatrium, Carbonate von Natron, Magnesia und Kalk etc., und zwar ohne 2. Atom der CO_2 in 10000 die Quelle Madeleine (BERTRAND) 17,28, die Quelle César 16,71. Die Einzelbestandtheile sind:

	M.	C.
Chlor	2,223	2,165
Schwefelsäure	0,439	0,425
Kieselsäure	1,654	1,552
CO_2 gebunden	3,250	3,257
„ ganz u. halb frei	6,772	9,225
Natron	4,517	4,494
Kali	0,161	0,117
Magnesia	0,561	0,533
Kalk	1,279	1,195
Thonerde	0,112	0,085
Eisenoxyd	0,092	0,115.

Der Arsengehalt beträgt 0,0041 an Metall; an arseniger Säure also 0,0055 entprechend $AsO^3 2NaO$ 0,009.

Die grosse Badeanstalt enthält Piscinen mit beständiger Erneuerung des Wassers, Einzelbäder, Douchen, Dampfbäder, viele Zimmer für Inhalationen, Zerstäubungen und Dampfdouchen. Die Bäder werden noch immer häufig ungewöhnlich heiss und von kurzer Dauer als Revulsiva gegeben, oft nur als Halb- und Fussbäder. Ob der Arsengehalt beim innerlichen Gebrauche des Wassers charakteristisch einwirke, darüber streiten die Balneologen Frankreichs zuweilen miteinander. Vorzüglich wird Mont-Dore nicht erethischen Rheumatischen empfohlen. Auch manche catarrhalische Brustleiden, chronische Pneumonien und Bronchiten, die von zurückgegangenen Ausschlägen oder verminderter Hautthätigkeit abhängen, werden dort geheilt. Aehnliches gilt von asthmatischen Beschwerden, chronischer Reizung des Pharynx und Larynx. Deshalb bilden Sänger, Prediger, Professoren einen bedeutenden Theil der Curgäste. Nur im Beginne der Lungentuberkulose ist der Besuch dieses Bades anzurathen. Hämoptoë soll keine Contraindication geben, auch Schwangerschaft nicht. DE SERILHAC empfahl das Wasser bei gewissen chronischen, mit Tuberkulose zusammenhängenden Affectionen des Magens und der Gedärme. Die ungewöhnliche Höhenlage des Ortes hat an den Erfolgen der Cur gewiss einen bedeutenden Antheil. Doch nöthigt das rauhe, variable Klima des nur nach Norden geöffneten Thales zu den bekannten Vorsichtsmassregeln. Die Saison beginnt erst mit halbem Juni. Mittlerer Barometerstand 675 Mm. In neuerer Zeit wird Mont-Dore als Luftcurort gepriesen und will man auf benachbarten Plateaus in 1200—1300 Meter Höhe Logirhäuser bauen. Inhalationsraum (ähnlich dem LISTER'schen Spray eingerichtet).

Literatur: d'Ambert de Serilhac, 1877. — Chabory-Bertrand, 1877. — Alvin 1874. — Nicolas im Balneol. Ber. von Schmidt's Jahrb. 1885. B. M. L.

Montecatini, Dorf der Provinz Lucca, auf der Linie Florenz-Pistoja-Pisa, liegt 250 Meter über dem gleichnamigen Bade, welches sich nur wenige Meter über das Meeresniveau erhebt. Die Thermalwärme von 18—30° C. ist für die Bäder nicht ausreichend. Im Salzgehalte sind die Quellen verschieden, von 50—150 in 10000. Eine Ausnahme bildet die wärmste, die Leopoldstherme mit 225, worin 185 Chlornatrium, 22 schwefelsaurer Kalk. Sie ist zu stark zum innerlichen Gebrauche, riecht auch nach Schwefel, was bei den übrigen nicht der Fall ist. Der Gehalt an Kohlensäure (5,3 Gewicht) ist bei ihr stärker als bei den anderen (2,3—2,9). Die schwächeren Quellen (Rinfresco, Cipillo, Olivo etc.) enthalten zwischen 50—100 an Salzen, z. B. Tettuccio 60·5. Sie unterscheiden sich zumeist durch den Kochsalzgehalt (40—62) untereinander. Nicht wesentlich in der Mischung verschieden, nur concentrirter sind die Quellen mit 100—150 Salzgehalt: Salute, Speranza, Regina etc. Alle diese Wässer haben eine mehr oder minder bemerkbare, abführende Wirkung, welche besonders bei allerlei Unterleibsleiden und bei Scropheln nutzbar gemacht wird. Merkwürdig ist der gute Ruf, worin die Quelle Tettuccio bei hartnäckiger Dysenterie steht. Besonders diese Quelle wird viel versendet. Mehrere Badehäuser. M. ist eines der besteingerichteten Bäder Italiens.

Literatur· Monographien von Labat, 1876; Savi und Fedeli, 1870 Buonamici und Giuntali, 1861. B. M. L.

Montemayor (Baños de), Ort der Provinz Caceres, auf dem Wege zwischen Salamanca und Plasencia, 700 M. über Meer, südwestlich bei Bejar, mit Thermen von 30—42° C. Salzgehalt nach LLETGET (1849) nur 2,61 in 10000, worin Kieselsäure 0,66, Phosphorsäure 0,27, Organisches 0,30, Chlornatrium 0,27. Der Gehalt an Schwefelwasserstoff scheint bedeutend zu sein. Badeanstalt. B. M. L.

Montmirail, Station bei Vecquayras im Vaucluse-Departement, Badeanstalt mit Fichtennadelbädern, worin ein kaltes Schwefelcalcium-Wasser benutzt wird, ist merkwürdig wegen seines Bitterwassers, des einzigen in Frankreich. Es heisst *Eau verte purgative française*. Im Liter fand HENRY: Schwefelsaures Natron 5,06, schwefelsaure Magnesia 9,31 (beide wasserfrei), im Ganzen 17 Grm. Salze. Es schmeckt nicht sehr bitter. Inhalationssäle. B. M. L.

Montreux, innerhalb der Bucht von Montreux am Genfer See, ist ein Collectivname zur Bezeichnung von 20 grösseren und kleineren Ortschaften, welche sich zwischen dem See und den Weingeländen hinstrecken. Die hohe Rückenwand der Bucht verläuft in fast paralleler Richtung mit dem Seeufer von Norden nach Osten und schickt Ausläufer sowohl in südöstlicher als in nordwestlicher Richtung gegen den See vor, wodurch die Bucht gewissermassen schirmförmig ein- und abgeschlossen wird. Die Ortschaften Crines, Sales und Chêne einerseits und Les Planches andererseits bilden unter sich das Montreux im engeren Sinne. Dem Seeufer entlang liegt der eleganteste und belebteste Theil der Bucht, die Ortschaften Clarens, Unter-Vernex, Bonport, Territet und Chillon. Mehr in der eigentlichen Gebirgs- und Alpenregion liegen Glion und les Avants (979 Meter hoch). Den Mittelpunkt des Verkehrs bildet Vernex, das mit seinen palastähnlichen neuen Hôtels, seinen parkähnlichen Gärten im Stande ist, allen Anforderungen eines Curortes Genüge zu leisten. Die mittlere Wintertemperatur in Montreux beträgt 2·4° C., ist demnach niedriger als in Meran. Die Differenzen zwischen Maximal- und Minimaltemperatur während 24 Stunden schwanken zwischen 12 und 16° C. Der Winter bietet häufig genug Schnee und die hohen Kältegrade sind bei der unregelmässigen und unzweckmässigen Heizung noch empfindlicher. Die mittlere Tagestemperatur beträgt im October + 10·5° C., November + 5·11°, December 2·5°, Januar 0·8°, Februar 3·9°, März 5·0°, April 10·4°. Durch die Nähe des Sees und den Mangel austrocknender Winde ist der Feuchtigkeitsgehalt der Luft ein ziemlich hoher. Die relative Feuchtigkeit bietet ein Jahresmittel von 74·7%. Die Zahl der Regentage wird im Mittel mit 70 angegeben. Das Klima muss daher als mässig feucht bezeichnet werden. Im Herbste ist Gelegenheit zu Traubencuren geboten, im Frühjahre zum Gebrauche von Molken.

Das Hauptgewicht ist auch auf Montreux als klimatischen Traubencurort zu legen, hingegen ist es als Winteraufenthalt weniger empfehlenswerth. Es fehlt an all den Einrichtungen, welche Meran zum Wintercurorte gestalten, an geschützten Anlagen, bequemen Wegen und Ruheplätzen, an geselligen Vereinigungspunkten. Schon im Herbste macht sich bei längerem Aufenthalte die Langeweile unangenehm fühlbar. Auch die Kost ist meist einförmig und nicht besonders kräftig. Die Preise in den Pensionen sind allerdings im Ganzen sehr mässig. K.

Montvale Springs, Blount County, Tenessee, in hoher Lage, mit kaltem, erdigem Sulfatwasser, das etwas eisenhaltig ist. Wird bei Dyspepsien, namentlich aber bei den in südlichen Gegenden häufigen chronischen Diarrhoen bei richtiger Anwendung von MOORMAN sehr gelobt. (Min. Springs of North Amer. 1873.)
B. M. L.

Moorbäder und Schlammbäder sind halbfeste Bäder, die aus Mineralmoor oder Mineralschlamm bereitet werden. Man sollte eigentlich die Moorbäder von den Schlammbädern, mit denen sie gewöhnlich zusammengeworfen werden, trennen. Der Mineralschlamm ist der Niederschlag, welcher sich aus gewissen Quellen, besonders starken Soolen und Schwefelthermen oder am Meeresgrunde bildet und ist der aus den wässerigen Lösungen niedergefallene Detritus, enthaltend die Bestandtheile dieser Wässer chemisch oder mechanisch gemengt mit verwitterten Theilen der Gesteine und Erden der Nachbarschaft, sowie zersetzte animalische und pflanzliche Reste der Umgebung der Wässer. Im Mineralschlamm sind darum mineralische und animalische Theile vorwiegend, allerdings qualitativ und quantitativ mannigfach zusammengesetzt. Der Mineralmoor hingegen ist aus verwesenden Bestandtheilen bestehende Torferde, welche längere Zeit hindurch mit Mineralwässern in Berührung, in Folge dessen eigenthümliche chemische Veränderungen eingegangen ist und in ihrer Zusammensetzung vegetabilische Stoffe, Humus und Humussäure, Harz, Kieselerde und Thonerde, phosphorsaures Eisenoxyd, Schwefeleisen, Chlornatrium, schwefelsaure Salze, sowie freie Schwefelsäure, Kohlensäure und Schwefelwasserstoff enthält.

Ueber Schlammbäder findet man bereits bei alten Schriftstellern mehrfache Andeutungen. Plinius erwähnt bereits der Verwerthung des Quellschlammes zu Heilzwecken, indem er sagt: *„Utuntur et coeno fontium ipsorum utiliter, sed ita si illitum sole inarescat"*, und an einer anderen Stelle: *Mucus, qui in aqua fuerit, podagris illitus prodest.* Desgleichen thut auch Dioscorides Erwähnung: *Strigmenta, quae in balneis destringuntur, calfaciendi, molliendi, discutiendique vim habent: ad rimas sedis et condylomata perunctiva prosunt.* Paul von Aegina spricht ebenfalls von dem Badeschlamme als einem zertheilenden Mittel. Galen empfiehlt Einreibungen mit Schlamm bei chronischen Entzündungen, ödematösen Geschwülsten, besonders nach starken Hämorrhoidalflüssen und festsitzenden Schmerzen.

Baccius schreibt dem Nilschlamme heilende Kräfte zu, insbesondere bei der nach langwierigen Krankheiten zurückgebliebenen Schwäche, bei Geschwülsten, Contracten, unbiegsamen Gliedern, hartnäckigen Hautfehlern, chronischen Entzündungen u. s. w. Joannes de Dondis wies auf die zertheilende Kraft des Schlammes hin, welcher in den warmen Bädern bei Padua gefunden wurde. Der Schlamm soll eingerieben und dann an der Sonne getrocknet werden. Savonarola empfiehlt diesen Schlamm, durch warmes Wasser verdünnt, dann eingerieben und überschlagen bei Gelenksgeschwülsten, ebenso rathen Bartholomäus, de Montagnana, Menghus Blanchellus und Gulielmus Gratarolus den Gebrauch der Schlammbäder gegen verschiedenartige Erkrankungen an.

Der letztgenannte Schriftsteller giebt an, dass man fetten und alten Badeschlamm anwenden, den Kranken an die Sonne stellen und damit bestreichen soll. Wenn der Schlamm am Körper getrocknet ist, möge man ihn mit warmem Wasser abspülen lassen. Eine solche Anwendung des Schlammes müsse täglich vier- bis fünfmal erfolgen, bis zur Linderung des Leidens.

Im Anfang des achtzehnten Jahrhunderts hatten auch ausser Italien, wo der Badeschlamm von Padua besonderen Ruf genoss, bereits in mehreren anderen Ländern die Schlammbäder therapeutische Verwerthung gefunden. So waren die Schlammbäder in Loka in Schweden sehr berühmt, in Frankreich zu St. Amand, Bourbonne, Baréges, Dégne und Plombières. In Deutschland drang der Gebrauch der Schlammbäder erst spät durch. Zu Ende des 18. Jahrhunderts gab es nur zwei Schlammbäder in Deutschland; das Schlangenbad und der Mochingerbrunnen. Im Anfange dieses Jahrhunderts erwarben sich die Schlammbäder zu Eilsen und Nenndorf besonderen Ruf.

Die systematische Verwerthung des Mineralmoores zu therapeutischen Zwecken gehört aber der Neuzeit an und ging von Deutschland aus. Die ersten Untersuchungen über das physikalische Verhalten des Moores und Moorbades sind von CARTELLIERI in Franzensbad, die ersten Untersuchungen über die physiologischen Wirkungen des Moores von KISCH in Marienbad angestellt worden. In kurzer Zeit haben sich die Mineralmoorbäder den Ruf der bedeutsamsten Bäderarten erworben.

Die Moorbäder werden aus dem viele Jahre lange von Mineralwasser durchtränkten, dann auf eigenen Halden verwitterten Mineralmoore, Moorerde, durch Vermischung mit warmem Wasser oder heissen Dämpfen dargestellt, so dass die Badeflüssigkeit eine mehr oder minder dichte Breimasse darstellt. Wird der Moor hinreichend lange und in verschiedenen Richtungen den Einflüssen der atmosphärischen Luft, der Sonne und des Meteorwassers ausgesetzt, so geht jene Veränderung vor, welche man die Verwitterung des Moores nennt und welche in dem allmälig sich vollziehenden Processe der Oxydation der neuesten Bestandtheile des Moores besteht. Die wichtigste Folge des Verwitterungsprocesses ist, dass aus den im Moore enthaltenen unlöslichen mineralischen und organischen Substanzen lösliche Stoffe werden und sich zahlreiche flüchtige organische Säuren entwickeln. Das Zweifach-Schwefeleisen verwandelt sich mehr oder weniger in lösliches schwefelsaures Eisenoxydul und unter den sich entwickelnden organischen Säuren sind besonders die Ameisensäure und Essigsäure beachtenswerth.

G. LEHMANN hat auf Grundlage chemischer Untersuchungen verschiedener Moorarten folgende Sätze aufgestellt:

1. Der frische oder rohe Moor im Moorlager besitzt nur sehr wenige lösliche mineralische Bestandtheile.

2. Die unlöslichen mineralischen Bestandtheile des Moores werden erst durch die Verwitterung in lösliche verwandelt.

3. Nur diese können auf den Organismus eine chemische Wirkung ausüben.

4. Folglich wird der Mineralmoor in Beziehung auf die vorzüglichsten fixen mineralischen Bestandtheile erst durch den Verwitterungsprocess in einen Heilmoor verwandelt.

Der Gehalt der verschiedenen Mineralmoore an fixen Bestandtheilen wird darum den mannigfaltigsten Schwankungen unterliegen. Er ist abhängig von der Beschaffenheit der verwesten Pflanzenstoffe, welche die Hauptmasse des Moores bilden, von dem Salzgehalte des Mineralwassers, welches den Moor durchströmte, von der geringeren oder stärkeren Verwitterung des getrockneten Moores. Daher auch die Schwierigkeit für Beurtheilung der chemischen Analysen der Moorerden, bei denen man sich nicht an minutiöse Ziffern halten, sondern nur die grossen Zahlen zur Vergleichung gebrauchen kann. Man nennt einen Mineralmoor, der besonders reich an schwefelsauren Alkalien und Erden ist, einen salinischen, einen solchen, der besonders viel schwefelsaures Eisenoxydul enthält, einen Eisenmoor, und bezeichnet den an Schwefel und Schwefelwasserstoff reichen Moor als Schwefelmoor.

Die Moorbäder haben in mehrfacher Richtung charakteristische, von denen anderer Mineralbäder wesentlich abweichende Eigenthümlichkeiten. Bezüglich der Temperatur kommt den Moorbädern eine bei Weitem geringere Wärmecapacität als den Wasserbädern zu, daher sie auch in durchschnittlich höheren Temperaturgraden als diese zur Anwendung gelangen. Bezüglich der physiologischen Wirkung der Temperatur fällt bei Moorbädern der Indifferenzpunkt auf weit höhere Grade als bei Wasserbädern. Während wir bei diesen die Bezeichnung von „indifferent warmen Bädern" für die Grade 35° bis 37° C. fixirten, so müssen wir Moorbäder von 38° bis 39° C. noch als indifferent warm betrachten.

Die Moorbäder gehören ferner zu den mit wechselnder Badeschicht, also excitirend wirkenden Bädern, indem die verschiedenen Moorschichten rasch erkaltend verschiedene Wärmegrade besitzen und dadurch den Badenden, behufs Umrührung der Bademasse, zu steten Bewegungen in denselben nöthigen.

Besonders beachtenswerth ist auch die physikalische Beschaffenhait der Moorbäder, ihre Consistenz. Diese Consistenz kann, je nach der Menge des zugesetzten Moores von einer halbflüssigen zu einer nahezu vollständig festen Masse schwanken und darnach auch verschiedene Wirkungen ausüben. Die genaue Bestimmung dieser Consistenz hat grosse Schwierigkeiten und geschieht nur nach sehr vagen Bezeichnungen. Man hat in den Mooranstalten gewöhnlich drei Sorten, als „mässig dichtes", „dichtes" und „sehr dichtes" Moorbad, bezeichnet. Der mechanische Effect, welchen die consistente Moormasse durch Compression und Friction hervorbringt, ist ein wesentliches therapeutisches Agens. Diese Compression beschleunigt den Kreislauf in den entzündeten Theilen, indem sie direct das Blut durch Capillargefässe und Venen, den Parenchymsaft und die Ernährungsflüssigkeit durch Saftcanäle und Lymphinterstitien in den Lymphbahnen und Lymphgefässen durchtreibt; sie vermehrt aber auch die vis a tergo des arteriellen Blutstromes durch den abwechselnden Widerstand, der diesem entgegengesetzt wird. Die passiven und activen Bewegungen des in der Moormasse Badenden müssen gleichfalls als Factoren, welche die Blutcirculation beschleunigen, in Betracht gezogen werden. Wir sehen in der Consistenz des Moorbades ein Moment, das demselben viel Analogie mit dem Vorgange der Massage verleiht.

Weiter enthalten die Moorbäder in sehr grosser Menge Kohlensäure, Schwefelwasserstoffgas und flüchtige organische Säuren, obenan die Ameisensäure, die als kräftige Stimulantia auf die vasomotorischen und sensiblen Nerven wirken.

Endlich möchten wir auch eine chemische Wirkung gewisser Moorbestandtheile, der Eisensalze und der organischen Säuren nicht ganz von der Hand weisen. Es ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass durch den vom Moorbade geübten Druck durch starkes Einreiben kleine Mengen von Salzsolutionen oder anderen nicht flüchtigen Substanzen in die Schweiss- und Talgdrüsen hineingerieben werden können, und dass dort das lockere Epithelium eine Resorption zulasse. Dass aber die gasigen Bestandtheile der Moorerde, deren Aufnahme auch durch die unverletzte Haut ich schon vor Jahren nachgewiesen habe, von erheblichem Einflusse auf die Blutbewegung und Blutbildung seien, lässt sich wohl annehmen.

Ausser Kohlensäure kommen in dieser Richtung noch die in der verwitterten Moorerde enthaltenen flüchtigen organischen Stoffe, obenan die Ameisensäure, in Betracht. Wenn der Gehalt der Moorbäder an den flüchtigen Säuren nur gering ist, so verdient derselbe doch Beachtung, da es ja bekannte Erfahrungsthatsache ist, dass solche Substanzen, wie z. B. Campher, ätherische Oele, schon in geringen Mengen im Blut- und im Nervensystem auffallende Wirkungen hervorbringen.

Wir sehen also das Charakteristische der Moorbäder (im Vergleiche mit den Mineralwasserbädern) darin, dass durch sie höhere thermische Reize ausgeübt werden können, dass ihr mechanischer Effect auf die Capillargefässe und hiermit auf die vis a tergo der Blutcirculation ein besonders mächtiger ist, dass sie durch kräftige Reizung der peripherischen Nerven vielfache Reflexactionen auszulösen vermögen und dass auch ein Effect der Moorbestandtheile durch Hautabsorption ermöglicht ist.

Die physiologischen Versuche, welche wir mit Marienbader Eisenmoorbädern von 42° bis 46° C. vornahmen, ergaben folgende Resultate:

1. Das erste Gefühl nach dem Einsteigen in das Moorbad ist das der Erregung, Gefühl von Wärme im ganzen Körper, besonders im Gesichte, Beklemmung des Athmens bei den an Moorbäder noch nicht gewöhnten Personen, Herzklopfen. Nach etwa zehn Minuten hat sich das Gefühl der Erregung gelegt, nur das Gesicht ist geröthet, am Scheitel des Kopfes das Gefühl von Wärme rege. Am Gesässe, am Scrotum, an den Oberschenkeln verbreitet sich eine lebhafte brennende Empfindung hinauf bis zum Rücken und bis zu den Extremitäten; stellenweise herrscht auch mehr oder minder heftiges Jucken.

2. Der erste Effect des Moorbades auf die Pulsfrequenz ist eine Vermehrung derselben um 0—12 Schläge, bei Neulingen bis 16 Schläge in der Minute. Bei längerem Verweilen im Bade geht die Pulsfrequenz herab, bleibt aber während des halbstündigen Bades um 4—8 Schläge stärker als gewöhnlich. Nach anderthalb bis zwei Stunden nach dem Bade ist die Pulsfrequenz wieder zur Norm zurückgekehrt.

3. Die Respirationsfrequenz zeigt ebenfalls während des Bades eine Steigerung, intensiver im Beginne des Bades, jedoch anhaltend während der ganzen Dauer des Bades um 4—6 Züge. Eine halbe Stunde nach dem Bade ist die Zahl der Respirationszüge die normale. Je dichter die zum Baden verwendete Moormasse ist, um so prägnanter treten diese Erscheinungen auf.

4. Die Körpertemperatur, in der Achselhöhle gemessen, stieg während des halbstündigen Bades um 1·5° C. bis 3·5° C. Die Morgen- und Abendtemperatur des Körpers war an Badetagen etwas grösser, 0·5° C. bis 1·3° C. als an badefreien Tagen.

5. Die Hautperspiration war unmittelbar nach dem Bade lebhafter angeregt, als gewöhnlich.

6. Die Harnsecretion wurde unmittelbar durch das Moorbad nicht angeregt. Während nach jedem, besonders kohlensäurehaltigem Wasserbade Drang zum Uriniren gefühlt wird, war dies nach den Moorbädern nicht der Fall. Die vierundzwanzigstündige Harnausscheidung war an den Badetagen nicht grösser, als an den Tagen, an denen ein kohlensäurehaltiges Wasserbad oder ein gewöhnliches Wasserbad genommen würde. Die Ausscheidung des Harnstoffes im Harne, sowie der meisten fixen Harnbestandtheile wurde durch das Moorbad vermehrt, die Ausscheidung der phosphorsauren Salze vermindert.

7. Die mächtige Einwirkung auf das Blutgefäss- und Nervensystem giebt sich bei Vollblütigen zuweilen durch Erscheinungen von Gehirnhyperämie kund, bei hochgradig Anämischen durch Schwindelanfälle; zuweilen trat Nasenbluten auf. Die menstruelle Ausscheidung zeigte sich, wenn die Bäder um die Zeit des Menstruationseintrittes genommen wurden, intensiv vermehrt.

Die Moorbäder gehören zu den hautreizenden, tonisirenden Bädern und verdienen den Vorzug vor anderen Bäderarten, wo es sich um einen kräftigen Hautreiz mit gleichzeitiger Wärmezufuhr handelt, also bei anämischen Individuen mit darniederliegender Nerventhätigkeit, ferner wo die Resorption in mächtiger Weise angeregt werden soll. Es ist leicht erklärlich, dass die an schwefelsaurem Eisenoxydul reichen Moorbäder, die Eisenmoorbäder therapeutisch den ersten Rang unter den Moorbädern einnehmen.

Die Eisenmoorbäder finden darum ihre Anzeige:

1. Bei den verschiedenartigsten Neuralgien, besonders wenn diese sich als rheumatische oder arthritische Neuralgien charakterisiren oder in Folge von Anämie entstanden sind (bei Frauen in Verbindung mit Sexualleiden). Unter den Neuralgien verdient namentlich Ischias als günstiges Heilobject hervorgehoben zu werden.

2. Bei verschiedenartigen Lähmungen. In erster Reihe stehen jene Lähmungen, wo die Ursache der gestörten Nervenleitung in Exsudaten im Bereiche der peripherischen Nerven liegt und es sich darum handelt, die Resorption einzuleiten und so die normale Innervation wieder herzustellen. Daher die glänzenden Heilerfolge der Moorbäder bei jenen Formen von Lähmungen, die bei anämischen Frauen nach schweren Entbindungen, nach Puerperalkrankheiten, insbesondere nach Beckenabscessen zurückbleiben, ferner bei hysterischen Lähmungen und den Lähmungen, die nach heftigen Erkältungen der unteren Extremitäten, nach plötzlicher Unterdrückung der Catamenien bei schwächlichen Personen entstehen. Wo die Moorbäder bei Lähmungen auch nicht im Stande sind, die gestörte Nervenleitung herzustellen, wirken sie doch so den secundären Folgen der Lähmung, der oft rasch drohenden Atrophie der gelähmten, sowie der Verkürzung der antagonistischen Muskeln entgegen. Es geschieht dies durch die erhöhte Wärme des Moorbades, welche die Wärme und Vitalität der gelähmten Theile erhöht, durch den Gehalt der Moorbäder an Gasen und organischen Säuren, welche als Reizmittel für die sensiblen und motorischen Nerven wirken und durch den mechanischen Effect der Friction, welche Auslösung von Muskelcontractionen hervorruft.

3. Bei Rheumatismus, sowohl Muskel- als Gelenkrheumatismus, und bei Gicht. Die Moorbäder wirken intensiv auf die Resorption von gichtischen und rheumatischen Ausschwitzungen, insofern diese nicht zu alt und überhaupt noch resorptionsfähig sind. Auf diese Weise werden auch die vorhandenen Bewegungsstörungen, Contracturen und Pseudoankylosen gebessert und zuweilen gänzlich behoben. STROMAYER betont, dass bei der operativen und orthopädischen Behandlung rheumatischer Ankylosen, besonders der Hüften, sich die Moorbäder (Marienbads) als einleitende und Nachcuren sehr empfehlen.

Die von der Moormasse hervorgebrachte Compression und Friction vermag organisirte Entzündungsproducte, weiche Granulationen und Fungositäten zu zertheilen, ihre ernährenden Gefässe zu zerreissen und auf diese Weise die regressive Metamorphose dieser Gebilde zu beschleunigen und ihre Decompositionsproducte in den Kreislauf einzuführen.

4. Aehnlich wirken die Moorbäder auch auf Resorption von traumatischen Exsudaten, die nach abgelaufener Entzündung zurückgeblieben sind, daher diese Bäder bei den nach Zerrungen, Verrenkungen, Knochenbrüchen, Verwundungen zurückgebliebenen Exsudaten mehr Beachtung verdienen, als ihnen in dieser Richtung im Allgemeinen bisher geschenkt wurde. Bedeutung haben diese Bäder speciell für die Folgezustände von Schusswunden, wenn diese sich im Stadium der Vernarbung befinden, letztere aber langsam von Statten geht, oder wenn nach Schussfracturen bedeutende Knochenschmerzen zurückbleiben. FISCHER und PIROGOFF rühmen in dieser Richtung die Moorbäder und v. DUMREICHER empfiehlt auf Grund seiner zahlreichen Erfahrungen die Moorbäder bei wunden Flächen, welche bei Operationen zurückbleiben, durch welche bedeutende Substanzverluste gesetzt wurden, wenn ein Stillstand in der Vernarbung eintritt.

5. Bei einer grossen Reihe der Sexualkrankheiten der Frauen, insofern diese Folge oder Begleiter von anämischen oder chlorotischen Zuständen sind, oder wo es sich um Resorption von Exsudaten nach Puerperalprocessen, perimetritische, parametrane, retroperitoneale Exsudate handelt, finden die Eisenmoorbäder die geeignetste Anwendung. Dasselbe gilt von der chronischen Metritis und Endometritis und dem Vaginalcatarrh, insofern dieser Symptom der Anämie ist, bei chlorotischen jungen Mädchen vorkommt oder bei Frauen, die durch langdauernde Lactationen oder rasch aufeinander folgende Geburten geschwächt sind. Aehnliche günstige Erfolge sind von den Moorbädern bei Amenorrhoe und Dysmenorrhoe zu verzeichnen, welche in Anämie begründet sind, oder bei Menorrhagien, welche auf wässeriger Beschaffenheit des Blutes oder auf Erschlaffung des Uterus und Atonie seiner Gefässe beruhen.

6. Pollutionen, Spermatorrhoe und beginnende Impotenz bilden, insofern sie Folge von Säfteverlusten nach erschöpfenden Krankheiten, körperlichen oder geistigen Excessen sind, oft ein günstiges Object für Anwendung der Eisenmoorbäder.

7. Endlich werden die Eisenmoorbäder zur Unterstützung der Trinkcur bei einer Reihe von Unterleibsleiden angewendet; bei Tumoren der Leber in Folge von chronischer Hyperämie oder Fettinfiltration, bei Milztumoren, nach Intermittens, bei Infiltration der Lymphdrüsen in Folge von Scrophulose u. s. w. Bei anämischen Zuständen, welche mit Milztumor verbunden sind, giebt es kein besseres balneotherapeutisches Mittel, diesen zu verringern und die Blutbereitung zu verbessern, als der anhaltende Gebrauch der Eisenmoorbäder.

Contraindicirt sind die Moorbäder bei organischen Herzkrankheiten, bei Arteriosclerose, Lungentuberkulose, Lungenemphysem, Neigung zu Hämoptoë und während der Gravidität.

Die Moorbäder werden in hölzernen Wannen genommen. Die Bereitung geschieht in folgender Art: Nachdem der Mineralmoor gehörig gereinigt und von gröberen Bestandtheilen befreit worden, setzt man ihn an der Halde der Abtrocknung an freier Luft aus. Der so präparirte Moor wird nun in grossen, hohen Bottichen mit Mineralwasser zu einer breiartigen Masse gemengt, mit Dampf erhitzt und dann in die Wanne eingelassen. Die Dauer eines Moorbades beträgt von 15—60 Minuten. Die Temperatur wird bis zu 46° C. genommen. Zu einem Bade starker Consistenz werden etwa $3—3^1/_2$ Cubikdecimeter Moor verwendet. Ein solches Bad von Marienbader höchst verwittertem Moore bereitet, enthält die so bedeutende Menge von 5—6 Kilogramm Eisenvitriol, 220 Gramm Ameisensäure, 225 Gramm anderer flüchtiger, organischer Substanzen, alle übrigen chemischen Bestandtheile nicht mitgerechnet.

Ausser allgemeinen Moorbädern werden locale Moorbäder, Sitz-Moorbäder, Fuss- und Handmoorbäder und Moorcataplasmen auf verschiedene Körpertheile angewendet, vorzugsweise als ein die Resorption beförderndes Mittel.

Die hauptsächlichsten Eisenmoorbäder sind: Augustusbad, Bocklet, Brückenau, Elster, Flinsberg, Franzensbad, Freienwalde, Hofgeismar, Königswart, Langenau, Liebwerda, Lobenstein, Marienbad, Muskau, Polzin, Pyrmont, Reiboldsgrün, Reinerz, Ronneby (in Schweden), Spaa, Steben.

Wir lassen eine vergleichende Zusammenstellung der am genauesten analysirten, kräftigsten Eisenmoore folgen:

In 1000 Theilen getrockneter Moorerde fanden sich:

Im Moore von	Elster	Franzensbad	Marienbad
Humussäure	175·8	421·1	107·1
Humuskohle	—	—	42·4
Harze und Moorwachs	57·4	43·9	27·3
Vegetabilische Reste	400·3	153·7	508·8

Im Moore von	Elster	Franzensbad	Marienbad
Kieselerde und Glimmersand	105·0	1·1	1·5
Thonerde	37·4	2·8	—
Kalk	18·1	1·2	2·1
Talkerde	1·9	1·4	1·4
Natron	3·2	7·1	—
Strontian	—	0·4	—
Phosphorsaures Eisenoxyd	—	26·9	13·6
Eisenoxyd	32·7	—	229·2
Schwefeleisen	37·4	162·2	22·5
Arsenige Säure	0·02	—	—
Kupferoxyd	0·08	—	—
Freier Schwefel	—	23·4	3·5
Quellsäure	17·8	28·2	4·6
Humin	—	29·4	2·5
Schwefelsaures Kali	Spuren	0·4	8·7
Schwefelsaures Natron	4·1	8·6	6·0
Schwefelsaure Magnesia	13·5	2·8	2·2
Schwefelsaurer Kalk	2·7	7·0	4·1
Schwefelsaures Eisenoxydul	5·7	3·8	4·9
Schwefelsaures Manganoxydul	Spuren	Spuren	—
Schwefelsaure Thonerde	—	3·7	0·9
Chlornatrium	7·0	—	—
Kieselsäure	0·4	0·5	0·9
Phosphorsaure Thonerde	0·3	—	—
Natron, an Quellsäure gebunden	9·0	—	—
Wasser und Verlust	50·2	70·2	5·8

Die Schwefelmoore werden aus den in der Umgebung der Schwefelquellen befindlichen Torfmooren, die von den Schwefelwässern durchsetzt werden, gewonnen. Zuweilen lässt man diese Torfmoore auch absichtlich vom Schwefelwasser längere Zeit zersetzen oder von Schwefelwasserdämpfen durchströmen. Bei aller sonstigen Verschiedenheit der Bestandtheile dieser Moore, welche von der Zersetzung der organischen Stoffe und der Gesteine abhängig ist, enthalten sie stets Schwefel und schwefelsaure Salze, oft Schwefelwasserstoff.

Bezüglich der physiologischen Wirkung der Schwefelmoorbäder wird von mehreren Beobachtern Pulsabnahme bei einer Temperatur von 33·7° C. bis 37° C. hervorgehoben und betont, dass die pulsverlangsamende Eigenschaft des Schwefelwasserstoff über die aufregende Kraft der Wärme das Uebergewicht hat. HUSEMANN giebt Schwindel, Betäubung, Ohrensausen, heftiges Kopfweh als zuweilen auftretende Folgeerscheinungen der Schwefelmoorbäder an. Eine allgemeine Wirkung auf Beschleunigung des Stoffwechsels wird nicht angegeben.

Die Hauptindicationen für die Schwefelmoorbäder sind:

1. Chronisch-rheumatische Gelenkexsudate, indem die Resorption von halbweichen und selbst starren Ablagerungen begünstigt wird. Desgleichen viele Folgen traumatischer Verletzungen, namentlich Gelenksteifigkeiten und schmerzhaftes Narbengewebe.

2. Lähmungen, wie Neuralgien auf rheumatischer Basis, Lähmungen idiopathischer wie symptomatischer Art, mit Ausnahme der apoplectischen, namentlich Lähmungen nach gewissen exanthematischen Krankheitsprocessen, Pocken, Scharlach, sowie Lähmungen durch metallische Intoxicationen.

3. Chronische Exantheme mit dem Charakter des Torpors, *Eczema impetiginoides,* Herpesformen, Pityriasis u. s. w., sowie atonische Hautgeschwüre.

In 1000 Theilen getrockneter Moorerde bekannter Schwefelmoore fanden sich:

Im Moore von	Driburg	Eilsen	Meinberg	Wipfeld
Kalk	—	—	—	3·47
Schwefelsaurer Kalk	5·0	6·8	10·05	—
Kohlensaurer Kalk	105·8	5·2	40·9	240·97
Phosphorsaurer Kalk	—	—	0·1	—
Chlorcalcium	5·5	—	—	—
Kohlensaure Magnesia	—	—	0·6	47·28
Natron	—	—	2·8	—
Kohlensaures Natron	—	—	0·9	—
Chlornatrium	—	—	1·9	—
Kieselsaure Thonerde	—	—	28·1	103·0
Thonerde	5 0	—	—	—
Eisenoxyd	2·5	—	14·4	29·0
Schwefel freier	16·7	—	—	—
Kieselsäure	25 0	3·8	—	8·23
Organische Substanz	832·5	66·0	722·0	303·0

Die Schlammbäder, aus den schlammartigen Niederschlägen des Meerwassers und gewisser Mineralwässer bereitet, sind in ihrer Wirksamkeit den Moorbädern sehr verwandt, wenn auch nicht gleichkommend. Der thermische wie der mechanische Effect ist derselbe wie bei den Moorbädern, hingegen kann auf die Einwirkung der chemischen Bestandtheile des Schlammes nicht gleiches Gewicht gelegt werden. — Unter den Schlammbädern haben besonders die Schwefelschlammbäder therapeutische Wirksamkeit. In der schlammigen, an organischen und mineralischen Bestandtheilen reichen Masse findet sich bei den Schwefelthermen eine vielfach beachtete stickstoffhaltige Substanz, die Barégine, welche zuerst im Wasser von Barèges gefunden, dann aber in allen heissen Schwefelwässern nachgewiesen wurde und aus Algen und anderen Pflanzenstoffen besteht. Die anderen Bestandtheile des Schlammes sind verschieden, sehr häufig besteht der Schlamm aus mit Kalksalzen vermischtem Thon und Kieselerde. — Die Indicationen für die Schwefelschlammbäder, namentlich an Schwefelthermen, sind vorzugsweise: 1. Rheumatische Gelenkaffectionen. — 2. Exsudatreste nach Traumen. — 3. Lähmungen aller Art. — 4. Hartnäckige Neuralgien.

Schwefelschlammbäder sind in Acqui (Italien), Aix les bains (Frankreich), Kemmern (Curland), Loka (Schweden), Pystjan (Ungarn), Uriage (Frankreich), Warasdin (Croatien).

Aehnlich dem Mineralschlamm ist der Seeschlamm, die schlammartige, untergegangenen Organismen ihre Entstehung verdankende Masse, welche vom Meerwasser geliefert wird. Früher wurde so der Nilschlamm therapeutisch verwerthet, jetzt ist es der Seeschlamm, der vorzugsweise sich in Seebuchten mit thonigem Boden bildet, welcher namentlich an den nördlichen Küsten hierzu benützt wird. Die Analyse eines Seeschlammes (von Sande-Fjord) zeigt folgende Bestandtheile in 1000 Theilen:

Sand und Thon	738·0
Organische Substanz	99·2
Chlornatrium	41·8
Schwefelsäure	20·5
Kali	7·8
Magnesia	11·3
Kalk	13·1
Eisenoxyd	41·5
Thonerde	12·5
Kieselsäure	13·9

Die hauptsächlichsten Orte mit Seeschlammbädern sind: Hapsal, Hellevisk, Marstrand, Oesel, Sande-Fjord, Sewastopol. Kisch.

Moosbad Canton Uri, mit kalter, sehr gehaltarmer, erdiger, alkalischer Quelle (fester Gehalt 2 in 10 000) und anständiger Curanstalt. B. M. L.

Moral insanity. Moralischer Wahnsinn. Mit diesem Namen bezeichnete PRICHARD zuerst 1835 eine Geisteskrankheit, die in einer krankhaften Umwandlung der natürlichen Gefühle, Affecte, der Neigungen, des Temperaments, der Gewohnheiten, der moralischen Bestrebungen und der natürlichen Impulse, ohne eine bemerkliche Unordnung oder Mangel im Denken oder der Erkenntniss und der Urtheilskraft und besonders ohne irgendwelche Hallucinationen oder Illusionen bestehen sollte.

Bereits vor PRICHARD hatte PINEL „Geistesverirrungen ohne Störung des Verstandes, bei denen gleichsam nur das Willensvermögen verletzt wäre", als *Mania sine delirio* beschrieben und in REIL, HOFBAUER, HEINROTH Anhänger für diese Lehre gefunden, während GROHMANN (1818) sie noch weiter ausbildete, indem er von der moralischen, unmittelbaren Desorganisation, die er anerkannte, drei verschiedene Arten unterscheidet: den moralischen Stumpfsinn, die Brutalität des Willens, den moralischen Blödsinn. Nachdem die hervorragendsten Psychiater für die Existenz einer solchen Krankheitsform sich ausgesprochen (ESQUIROL, der die PINEL'sche *Mania sine delirio* als eine *„Monomanie affective"* bezeichnete, MOREL, MAUDSLEY, NASSE, GRIESINGER, die letzteren Beiden, nachdem sie sich zuerst gegen die Annahme derselben gewehrt), geschah es, wie unter ähnlichen Umständen so häufig, dass man überall „moralisches Irresein" sah: es genügte festzustellen, dass der betreffende Kranke unanständige, unsittliche, verbrecherische Handlungen beging, und dabei anscheinend „vernünftig" war (die „Vernunft" selbst untersuchte man dabei nur sehr oberflächlich), um ihn in jene Classe einzureihen.

Nun kommt jener Zustand, den PINEL als *Mania sine delirio* bezeichnet und den PRICHARD genauer definirt hat, bei den allerverschiedensten Psychosen in gewissen Stadien derselben vor; er ist dann nur ein Symptom einer Gehirnerkrankung, deren specielle Diagnose man festzustellen hat. So wird er beobachtet bei der Manie, im Beginne des Exaltationszustandes derselben, wo die Unordnung im Denken, wo Wahnvorstellungen und Sinnestäuschungen noch nicht deutlich vorhanden, ja er scheint zuweilen das Krankheitsbild der abortiven Formen der Manie, der Hypomanie*), vollständig zu decken. Die genauere Untersuchung wird aber hier immer feststellen lassen, dass „der krankhaften Umwandlung der natürlichen Gefühle, Affecte, Neigungen u. s. w." eine krankhafte Störung im Denken zu Grunde liegt, dass hier, nicht dort, der Ausgangspunkt der Krankheit liegt; man wird auch Delirien bei eingehender Beobachtung meist nicht vermissen, oft auch Hallucinationen, besonders im weiteren Verlaufe, sich entwickeln sehen. Dasselbe gilt von den maniakalischen Zuständen der progressiven Paralyse der Irren, wie von den Remissionsstadien dieser Krankheit, nur dass hier zu den nachweisbaren Störungen des Denkens (Wahnvorstellungen, Schwachsinn) noch die Lähmungssymptome in den verschiedensten Gebieten treten. Auch der Beginn einer *Dementia senilis* wird zuweilen durch jene Symptome des „moralischen Irreseins" bezeichnet. Dieselben Symptome finden sich häufig bei Epilepsie. Ehe es zu einem ausgesprochenen epileptischen Schwachsinn oder Blödsinn kommt, zeigt sich, nachdem eine Reihe von epileptischen Anfällen dagewesen, eine Umwandlung des Charakters, die sich durch Ungezogenheit, unsittliche Handlungen documentirt, bei denen für den Laien oder den nicht sachverständigen Arzt der angebliche Beweis für das Fehlen einer psychischen Krankheit häufig genug darin gefunden wird, dass derartige Kranke mit besonderer Schlauheit, mit einem gewissen Raffinement bei ihren Handlungen vorgehen, dass ihr Gedächtniss nicht gelitten, dass sie in der Schule noch Fortschritte machen u. s. w. Der weitere Verlauf, der allmälige Uebergang in deutlich erkennbaren Schwachsinn und Blödsinn setzt es später ausser Zweifel, dass jene

*) cf. den Art. Manie, XII. pag. 524.

„*Moral insanity*" nicht eine eigene Krankheitsform, sondern das erste Stadium einer epileptischen Geistesstörung war.

In ähnlicher Weise verhält es sich in einer Anzahl von Fällen von Hysterie: auch hier kann ein Zustand moralischen Wahnsinns die hysterische Psychose einleiten, nicht selten sie auch lange begleiten, während Wahnvorstellungen und Hallucinationen nur mit Schwierigkeit nachzuweisen sind, jedenfalls nicht klar zu Tage liegen. Die alkoholischen Geistesstörungen lassen ebenfalls in einer grossen Zahl von Fällen in gewissen Stadien Störungen gerade in dieser Richtung erkennen, während die übrigen krankhaften psychischen Erscheinungen noch wenig entwickelt sind und der oberflächlichen Beobachtung entgehen.

Endlich sei noch erwähnt, dass bei einer Reihe schwerer, centraler Neurosen (z. B. der Chorea) und bei den verschiedenartigsten organischen Hirnerkrankungen (nicht selten z. B. nach einer *Apopl. sanguin. cerebri)* vorübergehend oder auch längere Zeit jene Charakterveränderungen mit Neigung zu allerhand unsittlichen oder unanständigen Handlungen beobachtet werden, als anscheinend einziges oder doch wenigstens weitaus hervorstechendstes Symptom psychischer Krankheit.

Keinen dieser Zustände darf man jedoch mit dem Namen „*Moral insanity*" belegen, die Symptome constituiren hier nicht eine Krankheit, sondern sie sind nur eine Theilerscheinung im Verlaufe einer Gehirn-, resp. Geisteskrankheit, und diese Grundkrankheit, die Manie, die Paralyse, die Epilepsie, der Alkoholismus, der Morphinismus u. s. w., dienen zur Bezeichnung des Krankheitsfalles. Während diese Anschauungsweise ziemlich allgemein angenommen wird, hat man in der letzten Zeit mehr und mehr die geistige Schwäche als das grundlegende Symptom der *Moral insanity* betrachtet, und demnach die letztere als eine Geisteskrankheit definirt, welche angeboren oder in den ersten Lebensjahren erworben und charakterisirt ist durch einen Schwachsinn, der verbunden ist mit einer krankhaften Neigung zu unsittlichen Handlungen.

Es würde darnach die *Moral insanity* als eine Unterabtheilung des Idiotismus oder vielmehr des niederen Grades desselben, den man mit Imbecillität bezeichnet, zu betrachten sein, die sich von der gewöhnlichen Form derselben durch eine hervorstechende Neigung zu unsittlichen und verbrecherischen Handlungen auszeichnet, und es mag diese Form mit Rücksicht auf ihre praktische, besonders forensische Wichtigkeit hier eine etwas ausführlichere Darstellung erhalten.

Symptomatologie. Mit Rücksicht darauf, dass unter den Aerzten, besonders unter den Gerichtsärzten, für welche die Frage nach der Existenz derartiger Fälle für ihre forensischen Gutachten von besonderem Interesse ist, noch vielfache Zweifel über ihr Vorkommen geäussert werden, und der Kranke häufig genug noch als „Gewohnheitsverbrecher", als „Taugenichts" und „Bösewicht" bezeichnet wird, unter Berücksichtigung ferner des Umstandes, dass unter den Psychiatern selbst nur zu häufig die verschiedensten, nicht dahin gehörigen Fälle als „*Moral insanity*" bezeichnet werden, soll hier ein typischer Fall von sogenanntem moralischen Wahnsinn gewissermassen als Paradigma etwas ausführlicher beschrieben werden. Er wird besser als eine allgemeine Beschreibung den Krankheitsverlauf und den Symptomencomplex demonstriren.

K. wurde am 30. März 1859 geboren. Die Eltern leben, sind angeblich gesund. Die Grossmutter und eine Tante mütterlicher Seite sind geisteskrank gewesen und im Irrenhaus gestorben. Er ist der fünftälteste von acht Geschwistern, die, angeblich gesund, zum Theile bereits in geachteter Stellung sind, wie auch die Eltern in angesehener und pecuniär günstiger Lage sich befinden.

Im zarten Kindesalter soll er wiederholt Anfälle von Krämpfen gehabt haben; von den späteren Lebensjahren (etwa vom 6. an) wird nur berichtet, dass er wiederholt Anfälle von Ohnmacht und öfter starke Kopfschmerzen gehabt habe, die sich bis zu zeitweiliger „Bewusstlosigkeit" steigerten. Diese Kopfschmerzen,

die vorzugsweise im Hinterkopfe ihren Sitz hatten, dauerten zuweilen Tage lang und endeten dann mit einem tiefen und anhaltenden Schlafe. In späteren Lebensjahren (im 16.—18. Jahre) brachten Schwindelanfälle es zu Wege, dass er häufig fehltrat, von der Leiter herabfiel und sich kleine Verletzungen zuzog. Sprechen lernte er sehr schwer, er stotterte häufig, besonders trat dieses Stottern hervor, wenn man ihn scharf ansah, und steigerte sich dann zuweilen zu solch hohem Grade, dass er kein Wort hervorbringen konnte. Frühzeitig entwickelte sich bei ihm ein Hang zum Stehlen, er nahm seinen Geschwistern zu Hause, später seinen Mitschülern in der Schule, allerhand Dinge weg, die zum Theile für ihn ganz unbrauchbar waren. Für das Geld, das er seinen Eltern wegnahm, kaufte er sich bei umherziehenden Lumpenhändlern Zuckerwaaren, Peitschen u. s. w., einmal auch 60 Schlipse, die er sorgfältig verbarg.

Bei dem Beginne des ersten Unterrichtes im Hause der Eltern zeigte sich bald eine sehr geringe Lust zum Lernen und ein auffallender Mangel an Fortschritten, der als durch Böswilligkeit und Faulheit hervorgebracht ausgelegt wurde. K. wanderte von einem Lehrer zum andern, von einer Schule zur anderen, von einer Pension in die andere. Wiederholt entzog er sich durch heimliche Flucht der weiteren Aufsicht und vagabundirte umher. In einem im Jahre 1877, also im Alter von 18 Jahren, auf mein Verlangen abgefassten Curriculum vitae schrieb er selbst über jene Zeit Folgendes: Als ich nach O. kam, machte ich auch nichts weiter als Dummheiten, sowohl in der Schule, als auch ausserhalb der Schule. Täglich bekam ich Arrest, sei es wegen Diebstahl, wenn ich meinen Kameraden Bleistifte, Federn u. dergl. nahm oder konnte meine Aufgabe nicht. Kam ich zum Essen zu spät wegen meines Arrestes, so standen schon meine Brüder vor der Thür und da empfing ich schon meine Hiebe, bald hinter der Hausthür. Das Lernen wollte mir nicht in den Kopf, weil ich an lauter Dummheiten dachte. — — Nun ging ich gleich in die Stunde, wo meine Kameraden schon angefangen hatten mit Latein, und diese mussten das Wort „Potare“ conjugiren. Mich frug der Lehrer nicht erst, weil er doch wusste, es war vergebens. — — Während der Arbeitszeit conjugirten die Nebensitzenden fortwährend „Poto, Potavi, Potatum“ und dies ärgerte mich. Ich dachte nämlich, die ärgerten mich mit diesem Worte, weil ich Botho heisse, ich fasste also den Entschluss, auszureissen. So ging ich nun zum Herrn Pastor und sagte, ich habe Kopfschmerzen und möchte etwas in der freien Luft gehen. Dies wurde mir auch gewährt. So war ich nun auf freiem Fuss. Da machte ich mich nach X auf. Auf dem Wege dahin stand nun ein Chausséehaus und so frug ich den Zolleinnehmer, wieviel Zoll ich bezahlen müsse, da gab mir dieser zur Antwort: „ein zweibeiniger Esel kommt bei mir umsonst durch.“ — Wiederholt wird auch aus den Pensionen berichtet, dass B. gestraft werden musste, weil er in der Nacht das Bett nässt.

Der Kranke berichtet selbst von einer grossen Zahl kleiner Diebstähle, die er in den Pensionen begangen und fährt dann in jener Lebensgeschichte fort: „Zu Ostern 1874 habe ich meine Eltern wieder recht erzürnt. Es war der zweite Osterfeiertag, als ich nach unserem Bahnhofe ging und mir eine Selter bestellte. Der Restaurateur ging in den Keller und holte sie mir hinauf; während dieser Zeit machte ich mich über seine Geldspind und nahm mir zwei harte Thaler; in demselben Augenblicke kam er hinein und kriegte mich bei den Ohren und gab mir Ohrfeigen“ u. s. w.

Von seinen Schulkameraden wurde er zu allerhand dummen Streichen benutzt: so schickten ihn dieselben in einen Laden, um Mückenfett zu kaufen, und da der Kaufmann ihn wieder wegschickte, da er keines hätte, wurde er so oft hingeschickt, bis ihn dieser durchprügelte; zwei Tage nach der Bestrafung kam jedoch K. auf Anstiften eines anderen Knabens wieder in denselben Laden.

Mit 16 Jahren kam er zu einem Gärtner in die Lehre; zuerst schien es dort mit ihm ziemlich gut und ohne besondere Klagen zu gehen; bald aber fing er auch hier an zu stehlen, und zwar aus verschlossenen Behältern Geld, das er

in kindischer Weise in Conditoreien u. s. w. verprasste. In Untersuchungshaft gebracht, wurde er dort als Kranker (moralischer Wahnsinn) erkannt und in die Irrenanstalt gebracht.

Hier zeigte er in der ersten Zeit unter strenger Controle und Disciplin ein gutes Verhalten, beschäftigte sich im Garten. Allerdings besass er auch bei dieser Thätigkeit keine Ausdauer, wenn man dazu kam, schien er sehr fleissig zu arbeiten, drehte man den Rücken, so setzte er sich in das Treibhaus und schlief dort, oder ging in die Küche, unter dem Vorgeben, Gemüse u. s. w. dahin zu bringen, und amusirte sich mit den Küchenmädchen.

Stehlen wollte er nicht mehr, „weil es sein Vater verboten", und in der That wurde auch von diesem Hange in der Anstalt nichts mehr bemerkt. Dagegen fing er an, als man ihm grössere Freiheit versuchsweise gewährte, Schulden im Orte zu machen, beschwindelte die betreffenden Kaufleute mit allerhand Angaben; in der Nacht wusste er auf sehr geschickte Weise mit einzelnen Küchenmädchen durchzugehen und in öffentlichen Localen mit diesen zu tanzen u. s. w.

Die Leute, mit denen er umging, hielten ihn für vollständig gesund und bestärkten ihn in diesem Glauben so, dass er sich auf einem Polizeirevier in Berlin meldete, um nach der Charité befördert und dort auf seinen Geisteszustand untersucht zu werden, da er als Gesunder in einer Irrenanstalt festgehalten würde. Auch der Criminalcommissär, der die Verhandlung über ihn aufnahm, bekundete in dieser Verhandlung, dass er den Betreffenden für gesund halte.

Nach der Anstalt zurückgebracht und dort nun wieder einer strengen Aufsicht unterworfen, wusste er zu entfliehen, vagabundirte im Lande ohne Geld umher, und schrieb nach circa acht Tagen an seinen Vater und mich gleichlautende Briefe: „Soeben habe ich meinem Leben ein Ende genommen." An mich fügte er hinzu: „Jetzt können sie sagen, ich bin blödsinnig gewesen." Wenige Tage darauf kam an seinen Vater jedoch die Bitte von ihm, ihm Geld zur Auslösung aus dem Wirthshause, in dem er sich befand, zu senden, und ohne Widerstreben folgte er dem nachgesandten Wärter in's Irrenhaus.

In Bezug auf seinen körperlichen Zustand sei bemerkt: Auffallende Schiefheit des Schädels, das rechte *Os parietale* ist erheblich stärker entwickelt als das linke. Das linke Ohr steht weit zurück. Entfernung vom Antitragus bis zum Kinn rechts 12·5 Cm., links 13·0 Cm. Der linke Jochbogen stark hervortretend. Die Nase lang, in ihrem unteren Theile sehr breit. Die rechte Lidspalte ist kleiner wie die linke. Die Augen bieten ein geschlitztes Aussehen dar, die Gesichtsmuskulatur hält das Gesicht fast andauernd in einem gewissen grinsend-lächelnden Ausdrucke. Im Uebrigen ist der Körper gut entwickelt. Das Gesicht selbst erscheint schmal, eingesunken, während die Backenknochen hervortreten.

Die charakteristischen Symptome der *Moral insanity* als einer Unterabtheilung der Imbecillitas sind:

1. Geistige Schwäche, beruhend auf mangelhafter Entwicklung der geistigen Kraft. Der Grad, in dem sich diese geistige Schwäche zeigt, ist in den einzelnen Fällen sehr verschieden. Um denselben richtig beurtheilen zu können, ist es nothwendig, den ganzen Entwicklungsgang des betreffenden Menschen zu kennen, da bei sorgfältiger Erziehung und guter Schulbildung derselbe Zustand des Wissens als pathologisch betrachtet werden muss, der unter entgegengesetzten Bedingungen als normal gelten kann.

Man lasse sich dadurch nicht täuschen, dass der Kranke keinen „Unsinn" spricht, ein genaues Examen wird nicht selten eine ganz erhebliche Unkenntniss selbst in Bezug auf solche Verrichtungen zeigen, die zu den täglichen Beschäftigungen des Kranken gehören (der oben geschilderte Kranke, der Gärtner war, bestimmte durch Ausschreiten die Grösse eines Gartenstückes nach Fuss ganz richtig, wusste aber weder von Morgen, noch von Ar oder Hektar etwas).

Man führe auch nicht als Argument gegen die geistige Schwäche an, dass eine Reihe dieser Kranken bei Verübung ihrer Handlungen eine grosse Schlauheit

zu entwickeln scheinen, bei näherer Prüfung zeigt sich, dass sie trotz der anscheinend grossen Schlauheit gleichzeitig bei ihren verbrecherischen Handlungen einzelne Regeln der allereinfachsten Vorsicht ausser Acht lassen, und dadurch meist unmittelbar darauf entdeckt werden.

Als Zeichen der mangelnden Kraft, in das Wesen der Dinge einzudringen, erscheint vor Allem, dass sie wohl die Sittengesetze, die zehn Gebote u. s. w. kennen, selbst die Paragraphen des Strafgesetzbuches herzusagen wissen, dass sie aber für die Motive jener, wie dieser durchaus unempfänglich sind, sie nicht erfassen können. „Ich werde nicht mehr stehlen, weil es der Vater nicht erlaubt."

Dieser Mangel erklärt es auch, dass die Kranken sich wundern, wenn man so viel Aufhebens von ihren Thaten macht, die sie zuweilen allerdings in der frechsten Weise leugnen, häufig genug sofort rundweg eingestehen, ja selbst nicht ohne Vergnügen, wie in dem oben citirten Curriculum vitae, erzählen, und die sie deswegen auch nicht als Vergehen oder Verbrechen anerkennen, sondern als „Dummheiten", „augenblicklichen Leichtsinn oder Erregung, die Jedem einmal passiren können", bezeichnen. Mit dieser mangelnden geistigen Energie hängt auch zusammen die geistige Trägheit, die diese Kranken auszeichnet. Sie sind geborene Müssiggänger; im Ganzen ist jede Arbeit ihnen verhasst und hat man sie veranlasst, eine solche zu ergreifen, so wissen sie sehr bald, unter irgend einem Vorwande, sich wenigstens zeitweise von derselben frei zu machen. Mangel an Ausdauer ist ein hervorragendes Zeichen ihrer geistigen Inferiorität.

Wenn auch Wahnvorstellungen und Hallucinationen zum Symptomenbild der *Moral insanity* nicht gehören, so äussern die Kranken doch öfter Vorstellungen, die auf den Wahn hindeuten können, dass die Kranken sich verfolgt glauben. Die für sie bestehende Unmöglichkeit, sich der Bedeutung ihres unsittlichen Lebenswandels bewusst zu werden, auf der anderen Seite die schweren Nachtheile und Strafen, die sie fortdauernd, zuerst in der Familie, dann in ihrer Stellung im Leben erleiden, und deren Berechtigung sie nicht zu erkennen vermögen, erwecken in ihnen den Gedanken, dass man ihnen nicht wohl will, dass man einen besonderen Hass gegen sie habe, und dass nur dieser, nicht sie daran Schuld wären, dass sie im Leben nicht weiterkommen. Als eigentliche Verfolgungsdelirien sind diese Vorstellungen kaum zu bezeichnen, sie sind nur Aeusserungen geistiger Schwäche, wie man sie auch bei solchen, deren mässige, geistige Begabung noch im physiologischen Grenzgebiete steht, öfter findet.

2. Die Perversität der Triebe, Neigungen, moralischen Gefühle u. s. w. Ein Theil der unsittlichen, verbrecherischen Handlungen derartiger Kranken lässt sich einfach aus dem Schwachsinne, dem Mangel an Urtheil über die Folgen der Handlungen, dem Mangel an hemmenden Vorstellungen, die jene Handlungen zurückhalten und unterdrücken könnten, erklären. Indem die sittlichen Begriffe in ihrem krankhaft afficirten Gehirn nicht zur Ausbildung und zur Wirksamkeit kommen, folgen sie lediglich den thierischen Impulsen. Wenn aber jener Mangel, jener Schwachsinn allein genügte, eine solche *Moral insanity* hervorzubringen, so müsste Imbecillität und Idiotismus mit *Moral insanity* gleichbedeutend sein. Da dies nicht der Fall, muss man annehmen, dass es sich bei der *Moral insanity* neben dem Schwachsinn um eine krankhafte Entwicklung der verschiedenen Triebe handelt, dass neben dem Defect in der Intelligenz eine active Reizung in dem psychischen Triebleben vorhanden ist und diese Reizung jene Perversitäten hervorbringt, Perversitäten, die in einzelnen Fällen zu wahren Monstrositäten führen.

Besonders auffallend zeigt sich dies in dem Geschlechtsleben derartiger Kranken. Onaniren tritt sehr frühzeitig auf*); bei einzelnen Kindern von 9, 10 Jahren zuweilen schon ein ganz auffallendes Herandrängen, unanständiges Berühren von

*) Marc berichtet von einem Mädchen, das, an *Moral insanity* leidend, im Alter von 4 Jahren zu onaniren begann.

Personen anderen Geschlechtes, die bereits erwachsen sind, widernatürliche Unzucht u. s. w. Die Necromanie, das Ausgraben von Leichen, Vornahme unzüchtiger Handlungen mit denselben u. s. w. gehört zum Theil hierher. Auch der Hang zum Stehlen hat sehr häufig etwas Triebartiges, er wird öfter nicht bedingt durch einen bestimmten Zweck, sich zu bereichern, sich mit dem Gestohlenen gewisse Annehmlichkeiten zu schaffen, sondern neben diesen, bewusste und bestimmte Ziele anstrebenden Diebstählen, zeigt sich öfter ein förmlicher Sammeltrieb, indem ohne bestimmten Zweck Alles weggenommen wird, was sich dem Kranken bietet.

Der Hang zum Vagabundiren, wie er sich oft bei derartigen Kranken findet, hat meist zum Zwecke, der Aufsicht und der Arbeit sich zu entziehen, beruht nicht, wie z. B. bei der Manie, auf einem krankhaften Bewegungsdrang.

Auch die Lügenhaftigkeit, durch die sich derartige Kranke auszeichnen, pflegt keinen bestimmten Zweck zu haben, wenn es auch den Anschein hat, als ob sie rein zum Vergnügen die Unwahrheit sagten.

Dagegen spricht für die vorhandene Perversität der sensitiven Seite ihres psychischen Lebens die grosse Reizbarkeit ihres Gemüths; durch unbedeutende Veranlassungen werden sie in den heftigsten Zorn versetzt und in diesem verüben sie dann allerhand verbrecherische Handlungen, deren Resultat in keinem Verhältniss steht zu dem Motiv. Die geistige Schwäche lässt sie dabei auch den Effect jener Handlungen nicht überlegen.

So erklären sich die Fälle, in denen solche Kranke nach unbedeutendem Wortstreite, oder wenn man ihnen in einer Kleinigkeit den Willen nicht gethan, Feuer angelegt haben (ein Theil der sogenannten Pyromanen gehört unter die *Moral insanity)*, Morde begingen. Mit der grössten Brutalität und Grausamkeit werden dieselben von derartigen Kranken zuweilen ausgeführt.

Man hat diese moralische Idiotie vielfach mit der Farbenblindheit verglichen. Man meinte, dass ebenso wie gewisse Individuen bestimmte Farben nicht zu erkennen im Stande sind, weil ihre Netzhaut für die betreffenden farbigen Lichtstrahlen unempfindlich ist, diese Menschen sittlich blind sind, und dass sie deswegen lediglich nach egoistischen oder mechanisch eingelernten Motiven handeln, weil sie jener Gefühle bar sind, welche den normalen Menschen unsittliche oder rechtswidrige Handlungen als solche erkennen und verstehen lassen und ihn bewegen sollen, dieselben zu unterlassen (HOFFMANN). Dieser Auffassung entspricht unzweifelhaft ein Theil der Handlungen bei jener Krankheit, ein anderer Theil aber, die triebartigen, die häufig beobachtete Reizung des Geschlechtstriebes, jene zwecklosen Acte, die lediglich als Freude an unsittlichen Handlungen auftreten, werden dadurch nicht erklärt.

Wir sehen ja übrigens auch in anderen Psychosen eine krankhafte Steigerung des Trieblebens.

Es sei an dieser Stelle endlich bemerkt, dass diejenigen Psychosen nicht existiren, die man als Monomanien bezeichnet hat, und in denen lediglich ein einziger solcher Trieb krankhaft verändert sein soll, wo als einziges Zeichen einer psychischen Krankheit, ein krankhafter Trieb zu stehlen (Kleptomonomanie), oder zu morden (Mordmonomanie), oder Feuer anzulegen (Pyromonomanie), oder unsittliche Handlungen zu begehen (Aidoiomonomanie), oder Kinder zu misshandeln (Misopaedie), oder Andere zu schmähen *(Monomania bestemiante)* vorhanden sein soll. Es kann, wenn es sich überhaupt um Krankheiten, nicht um Vergehen oder Verbrechen Gesunder handelt, wohl einer oder der andere krankhafte Trieb besonders hervortreten; neben diesem werden sich aber auch andere Perversitäten und besonders auch Störungen der Denkthätigkeit nachweisen lassen.

3. Von anderweitigen Symptomen von Seite des Nervensystems sind besonders epileptoide und epileptische Anfälle zu erwähnen. Fast in jedem Falle von *Moral insanity* lassen sich im Verlaufe desselben, vorübergehend zuweilen nur in den ersten Jahren der Kindheit, zuweilen nur in der Zeit der Pubertät, mehr minder ausgebildete epileptische Anfälle nachweisen, oft nur in der

Form der epileptoiden Zustände als Schwindelanfälle, momentane Aufhebung des Bewusstseins. Oefter beobachtet man auch Zuckungen in einzelnen Gesichtsmuskeln, Grimassenschneiden, choreaartige Bewegungen in Armen und Beinen u. s. w., Stammeln und Stottern, Nystagmus und Strabismus. Häufig treten auch — ebenfalls anfallsweise — heftige Kopfschmerzen auf, abgesehen davon, dass sie auch nicht selten zu bestimmten Zwecken simulirt werden. Oefter beobachtet man nach solchen Anfällen einen ungemein tiefen Schlaf. Mit diesem in Zusammenhang oder auch mit epileptoiden Anfällen steht das oft im vorgeschrittenen Alter beobachtete Bettnässen.

4. Weitaus die grösste Mehrzahl derartiger Kranken zeigt gewisse körperliche Abnormitäten, die den Fehler der ersten Anlage documentiren und unter denen die Schädeldifformitäten am häufigsten sind. Ausser Mikrocephalie und Megalocephalie sieht man hochgradige Ungleichheit beider Schädelhälften, auffallend starke Entwicklung des Hinterhauptbeines gegen starkes Zurücktreten des Stirnbeines, starkes Hervortreten der Backenknochen, des Unterkiefers u. s. w. Verbildungen der Ohren, Hasenscharte, Wolfsrachen, Unregelmässigkeiten der Zahnbildung, Klumpfuss begleiten jene Unregelmässigkeiten öfter. An den Geschlechtstheilen sieht man Mikrorchie, Kryptorchie, Hypospadie, Epispadie u. s. w.

Aetiologie. Die Aetiologie der *Moral insanity* fällt mit der des Idiotismus zusammen. Alle diejenigen Momente, die erfahrungsgemäss zu einer Degenerescenz der Nachkommenschaft führen: Geisteskrankheiten der Ascendenz, Epilepsie, Alkoholismus derselben sind von hervorragender Bedeutung. Ferner sind davon unabhängige intrauterine Erkrankungen des Fötus, traumatische Einwirkungen auf den Kopf bei der Geburt, Erkrankungen des Gehirnes oder seiner Häute im frühen Lebensalter als ätiologische Momente anzuführen.

Was die Häufigkeit dieser Krankheitsform anbetrifft, so giebt BOYD für England an, dass 1% der Aufnahmen in die Irrenanstalten hierher gehören.

Es ist aber nicht möglich, auch nur annähernd aus der Zahl derartiger Kranken in den Irrenanstalten einen Schluss auf die Häufigkeit der Krankheit zu ziehen, wie sich sogleich aus der Besprechung der Ausgänge derselben ergeben wird.

Der Verlauf der Krankheit ist ein chronischer, ein ganzes Menschenleben dauernder. Man bemerke besonders, dass sie oft Remissionen und Exacerbationen zeigt. Erstere werden nicht selten — oft auf Jahre — durch eine passende Beaufsichtigung und Behandlung erreicht, imponiren zuweilen als Heilungen, ja lassen bei mangelnder sachverständiger Auffassung des Vorlebens öfter die Idee bei Richtern und auch bei Aerzten aufkommen, dass die incriminirten Handlungen „dumme Streiche" oder „Verbrechen" gewesen sind, nicht aber Aeusserungen einer krankhaften Psyche. Exacerbationen kommen, wenn den Kranken eine gebotene grössere Freiheit Gelegenheit zu Excessen u. s. w. giebt. Ferner treten Exacerbationen besonders häufig in den Pubertätsjahren auf.

Intercurrent können übrigens auf dem Boden der *Moral insanity* auch anderweitige psychische Krankheiten auftreten; im vierten Lebensdecennium sah ich auch wiederholt bei derartigen Kranken eine paralytische Seelenstörung sich ausbilden.

Der Ausgang in Heilung ist ausgeschlossen, da der Defect der Intelligenz nicht zu ersetzen ist; ein tödtlicher Ausgang ist durch die Hirnkrankheit selbst nicht bedingt. So können denn derartige Kranke ein hohes Lebensalter erreichen, wenn nicht intercurrent eine andere Krankheit dem Leben ein Ende macht. Ein verhältnissmässig kleiner Theil derartiger Kranken endet im Irrenhaus, nachdem sie den Eltern und Angehörigen schwere Schande bereitet; ein anderer, weit grösserer Procentsatz in den Strafanstalten und Correctionshäusern, wo sie einen nicht unerheblichen Bruchtheil der sogenannten „Unverbesserlichen" darstellen, bei denen weder geistlicher Zuspruch, noch die verschiedensten Disciplinarmittel irgend etwas auszurichten vermögen. Sie werden verurtheilt, büssen ihre Strafen

ab und kommen wegen neuer Delicte immer wieder vor den Strafrichter, ohne als Kranke erkannt zu werden, ja ohne dass auch nur die Frage aufgeworfen wird, ob sie zurechnungsfähig seien. Nur bei ganz auffallenden und ungewöhnlichen Verbrechen findet hier eine Ausnahme statt. Sonst wird nur in den Fällen, in denen derartige Angeschuldigte besser situirten Familien angehören, in denen ihre verbrecherischen Handlungen mit dem Bildungsgange, den sie genommen und der Erziehung, die sie genossen, wie mit ihrer socialen Stellung nicht übereinstimmen und wo es auf der anderen Seite möglich ist, sich durch eine genaue Anamnese ein vollständiges Bild der Entwicklung der Krankheit zu verschaffen, es geringe Schwierigkeiten haben, die Handlungen als Aeusserungen einer krankhaft gestörten Geistesthätigkeit nachzuweisen.

Im Uebrigen geht ein nicht kleiner Theil dieser an *Moral insanity* Leidenden moralisch und physisch in Amerika zu Grunde, wohin sie die Angehörigen mit Vorliebe zu senden pflegen, nachdem alle anderen Mittel erschöpft sind, aus ihnen im Vaterlande brauchbare Menschen zu machen.

Pathologische Anatomie. Eine pathologische Anatomie der Gehirnkrankheit, welche dieser Form der Imbecillität zu Grunde liegt, existirt nicht. Im Wesentlichen dürfte dieselbe allerdings mit der des Idiotismus zusammenfallen. Mit Rücksicht jedoch darauf, dass diese Form einen sehr niedrigen Grad des Idiotismus darstellt, dass die Schwäche der geistigen Functionen nie so ausgebildet ist, wie bei jenem, werden auch die Veränderungen am Hirn nie so auffällig sein, wie in gewissen Fällen von Idiotismus.

Die „anatomischen Studien an Verbrechergehirnen" (BENEDIKT) bleiben vorerst noch eine Aufgabe der Zukunft.

Diagnose. Die Diagnose der *Moral insanity* als einer Form der Imbecillitas hat besonders auf zwei Punkte Rücksicht zu nehmen:

1. Nicht jeder Geisteskranke, der mehrfach unsittliche oder verbrecherische Handlungen begangen hat, ist ein moralisch Wahnsinniger. Nur zu häufig hat man das Criterium des Verbrechens als Maassstab für die Diagnose benutzt und ist dadurch zu der Annahme der weiteren Verbreitung der *Moral insanity* und besonders auch der erworbenen Form der Krankheit gekommen. Man hat, wie schon oben ausgeführt, ohne Rücksicht auf das begangene Verbrechen, zuerst die klinische Diagnose der Psychose zu stellen und die *Moral insanity* ist nur dann anzunehmen, wenn die Anamnese eine von Jugend auf bestehende krankhafte Schwäche der geistigen Thätigkeit mit einer Perversität der sittlichen und moralischen Gefühle ergiebt.

2. Die grösste Schwierigkeit beruht in der Regel in der Diagnose zwischen Taugenichts, Gewohnheitsverbrecher und „moralisch Wahnsinnigen".

Es kann nicht geleugnet werden, dass besonders bei mangelnder Anamnese (daher die Schwierigkeit der Feststellung der Krankheit in den sogenannten niederen Ständen), bei fehlender sachverständiger Beobachtung des betreffenden Menschen während längerer Zeit an einem passenden Orte, besonders in einer Anstalt, die Diagnose zuweilen sehr schwer, ja vielleicht unmöglich sein wird.

In der Regel giebt nur eine sorgfältige Krankheitsgeschichte, die das gesammte psychische Leben von Jugend auf klar stellt, zusammen mit dem Status praesens eine ausreichende Begründung für den Nachweis der Krankheit.

Als auxiliäre Momente bei der Diagnose sind dann zu verwerthen:

a) Die hereditäre Anlage zu Psychosen, die Abstammung von irrsinnigen, epileptischen, alkoholistischen Ascendenten.

b) Der Nachweis jener körperlichen Missbildungen, wie sie oben ausführlich aufgezählt worden sind. Es wird dann nahegelegt werden können, dass ebenso wie die verschiedenen anderen Theile des Körpers, besonders der Schädel, eine Abweichung von der Norm durch die Anlage erlitten haben, auch das Gehirn und damit dessen psychische Functionen nicht in normaler Weise sich entwickelt haben.

c) Der Nachweis epileptischer, epileptoider Zustände oder anderer krankhafter Symptome, die von Seiten des Nervensystems ausgehen und ihre Begründung in einem pathologischen Verhalten des Centralorganes haben.

Von entscheidender Bedeutung wird immer der Nachweis des Schwachsinns sein und verweise ich in dieser Beziehung auf das bei der forensischen Betrachtung der Dementia Gesagte.*)

Man hüte sich vor Allem, eine kindische Aeusserung, eine kindische Handlung, Nichtbeantworten einer, wenn auch leichten, Frage als beweisend hinstellen zu wollen. Auch Homer schläft zuweilen! Nie aber darf man, wie es oft genug zum Nachtheil des Ansehens der forensischen Psychiatrie noch geschieht, das Vergehen oder Verbrechen als Ausgangspunkt für die Beweisführung der bestehenden „Geisteskrankheit" nehmen; das Zustandekommen desselben ist vielmehr erst aus der vorher nachgewiesenen psychischen Krankheit zu entwickeln.

Die Prognose des moralischen Irreseins ist, quoad sanationem, eine ungünstige. Man berücksichtige bei der Prognose aber wohl, dass die Krankheit Remissionen und Exacerbationen macht, und dass die ersteren unter passender Aufsicht zeitweise für die oberflächliche Beurtheilung als Heilungen imponiren können.

Die Therapie hat vor Allem zu beherzigen, dass man es nicht mit Taugenichtsen und Bösewichtern zu thun hat, sondern mit Kranken. Es ist selbstverständlich, und die tägliche Erfahrung erhärtet es, dass man durch Züchtigungen, durch den ganzen Apparat des sogenannten *Traitement moral* die pathologischen Veränderungen im Hirn nicht heilt, oder auch nur bessert. Eine milde Behandlung mit fester Disciplin, die dem Kranken denjenigen Halt zum Theil ersetzt, der ihm durch den Mangel eigener ethischer Begriffe versagt ist, kann hier, wenn sie die Krankheit auch nicht heilt, doch die Erscheinungen derselben in krankhaften Handlungen zurückdrängen. Eine solche Behandlung ist aber in der Regel nur in Irrenanstalten möglich, da die Beschränkung der Freiheit, die zu jener Behandlung gehört, in Privatverhältnissen nur selten mit Sicherheit durchzuführen ist. (Ist dies im concreten Falle möglich, dann wird eine solche Privatpflege die Anstalt sehr wohl ersetzen, ihr vielleicht bei genügendem Verständniss des Pflegers vorzuziehen sein.) Lässt man den Kranken grössere Freiheit, so fallen sie meist sehr schnell in ihr altes Treiben zurück, und die Excesse, die dann begangen werden, dienen nur dazu, den krankhaften Zustand zu steigern. Es ist unter diesen Umständen in der Regel auch ein grosses Wagniss, mit solchen Kranken, die sich in der Anstalt in einem Remissionsstadium längere Zeit gut aufgeführt haben, den Versuch zu machen, sie dem Leben wiederzugeben. Mit seltener Ausnahme werden sie in der Freiheit sehr bald sich und Anderen gefährlich.

In der Anstalt selbst sind derartige Kranke allerdings häufig genug ebenfalls sehr wenig gern gesehene Gäste. Bei höherer Entwicklung der Krankheit hilft auch hier kein Mittel; sie setzen auch hier ihr unsittliches und verbrecherisches Treiben fort und wirken dadurch häufig genug auf ihre Mitkranken in ungünstiger Weise ein. Oft aber gelingt es doch hier, durch ein geregeltes Leben, durch eine den vorhandenen Fähigkeiten entsprechende, nicht zu anstrengende, geistige und körperliche Arbeit ein einigermassen brauchbares Mitglied der Anstaltsbevölkerung zu erziehen.

Wenn wir hiermit ein Krankheitsbild gezeichnet haben, das häufig genug zur Beobachtung kommt, und in dem wir als das Wesentliche die angeborene oder in früher Jugend erworbene geistige Schwäche betrachteten, der sich nur gewissermassen secundär, öfter auch nur vorübergehend die Neigung zu unsittlichen Handlungen hinzugesellt, so lässt sich doch auf der anderen Seite nicht leugnen, dass es auch Fälle giebt, in denen einmal jene Schwäche fehlt und die auch nicht unter die Grundkrankheiten zu rubriciren sind, welche wir Eingangs dieses Aufsatzes erwähnten. Es sind Fälle, bei denen die PRICHARD'sche Definition

*) Bd. V, pag. 189.

scheinbar vollständig zutrifft, in denen sich auch bei längerer Beobachtung eine Schwäche der Intelligenz nicht nachweisen lässt, Kranke, die äusserlich vollständige Besonnenheit zur Schau tragen, die ruhig und ohne Bewegungsdrang sind, bei denen daher von einer Manie nicht die Rede sein kann. Hält man ihnen ihre schlechten Handlungen vor, so leugnen sie, oder stellen sie nicht selten mit Geschick in einem Lichte dar, durch das sie das Auffallende wenigstens zum Theil verlieren. Drängt man sie weiter, so pflegen sie an einer bestimmten Grenze jede weitere Auskunft zu verweigern, und so können sie lange Zeit der Diagnose grosse Schwierigkeiten entgegensetzen, wenn man daran festhält, dass es eine Geisteskrankheit nicht gibt, die lediglich in unmoralischem Handeln, lediglich in einer Perversität der Triebe und Neigungen besteht.

Bei längerer Beobachtung und wenn man sich das Vertrauen der Kranken erworben hat, kommt man aber auch schliesslich hier auf den Ausgangspunkt der Krankheit. Derartige Patienten entwickeln dann, wie sie in früheren Jahren durch diesen und jenen geschädigt sind, wie man ihnen zum Trotz dieses oder jenes gethan hat, wodurch sie schliesslich dazu kamen, sich durch Handlungen zu rächen, durch die ihre Widersacher, nicht selten ihre nächsten Angehörigen, ebenfalls benachtheiligt, verletzt wurden.

Der ganze Entwicklungsgang mit den primären Wahnvorstellungen des Benachtheiligtseins, des Unterdrücktwerdens stellt diejenige Form der Psychose dar, welche man als *Paranoia simplex chronica* bezeichnet.

Ich habe solche Fälle sogenannten moralischen Wahnsinns bei vorher gesunden Frauen gesehen, welche in der Regel hereditär belastet waren, bei denen im Puerperium die Krankheit begann und sich sehr langsam und allmälig entwickelte; ferner bei jungen Männern, welche in Bezug auf ihre Intelligenz früher keinen Defect zeigten, in der Pubertätszeit, ungemein selten später. Diese Fälle sind ihrem Ursprung und Verlauf nach zu trennen von der sogenannten originären Paranoia, bei der übrigens vorübergehend auch das Bild des moralischen Wahnsinns eintreten kann. Das Nähere hierüber muss dem Artikel Paranoia vorbehalten bleiben.

Wir haben in den vorstehenden Ausführungen gesehen, dass die Neigung zu unsittlichen Handlungen, die *Moral insanity,* ein Symptom ist, das

1. vorübergehend in gewissen Stadien der verschiedenartigsten Psychosen auftreten kann,

2. dauernd, doch öfter mit Remissionen, einen Zustand von Imbecillität begleitet,

3. dauernd, doch ebenfalls mit Remissionen, zuweilen mit Intermissionen einem im späteren Leben erworbenen Zustand von *Paranoia simplex chronica* seine Entstehung verdanken kann.

Es geht daraus hervor, dass eine psychische Krankheitsform, welche lediglich durch die Symptome des „moralischen Wahnsinns" gedeckt wird, nicht existirt.

Wenn dies richtig ist, dann muss mit der Aufstellung des „moralischen Wahnsinns" als Krankheitsform gebrochen werden.

Auch selbst der Gebrauch des Wortes: „moralischer Wahnsinn" (oder auch „moralisches Irrensein") empfiehlt sich nicht einmal.

Ausdrücke, wie „Anomalien oder Perversität der sittlichen Gefühle" lehnen sich viel besser an die im Uebrigen gebrauchte Terminologie der psychiatrischen Psychologie an.

Es handelt sich bei der Streichung dieses Namens im Uebrigen nicht blos um theoretische Schlüsse, die aus irrenärztlicher Erfahrung hervorgehen, es handelt sich dabei auch um eminent praktische Dinge. Es ist nicht zu verkennen, dass ganz besonders in foro mit dem Namen „moralischer Wahnsinn" viel Missbrauch getrieben worden, dass auf der einen Seite in Fällen, in denen man nicht im Stande war, für die begangene strafbare Handlung die richtige psychiatrische

Analyse zu geben, der Namen „*Moral insanity*" das Deficit verdecken sollte, auf der anderen Seite aber ist unzweifelhaft — und nicht mit Unrecht — Seitens des Criminalisten eine Krankheit perhorrescirt worden, die lediglich „die Moral" ergreift, da man fürchtete, dass mit einer solchen „Krankheit" auch die Unmoralität der Verbrecher gedeckt werden könnte.

Literatur. Ausser den Lehrbüchern der Psychiatrie und denen der gerichtlichen Medicin (Hofmann, Casper-Liman): Pinel, Ueber Geistesverirrungen. Deutsch von Wagner. 1801, pag. 160. — J. C. Prichard, *A treatise on insanity and other disorders of the mind.* London 1835. — Grohmann, Ueber krankhafte Affectionen des Willens. Ein Beitrag zur Beurtheilung crimineller Handlungen in Nasse's Zeitschr für psych. Aerzte. 1818, Heft 4. — Nasse in Jacobi's und Nasse's Wochenschr. 1838, I, pag. 434. — Zeller, Zeitschr. für Psych. V, pag. 179. — Campagne, *Manie raisonnante.* Annal. méd. psych Juillet et Septembre 1868. — Knop, Zeitschr. für Psych. XXXI, pag. 697. — v. Krafft-Ebing, 1. eodem. XXXII, pag. 83. — Stolz, 1. eodem. XXXIII, pag. 738. — Flemming. Irrenfreund. 1874, Nr. 1. — Mendel, Deutsche Zeitschr. für prakt. Med. 1876, Nr. 52. — Westphal, Berliner klin. Wochenschr. 1878, Nr. 15, pag. 214. — Dagonet, *Folie morale et Folie intellectuelle.* Annal. méd. psych. Janvier 1877. — Gauster, Ueber moralischen Irrsinn. Wiener Klinik. 1877, Heft 4. — Legrand du Saulle, *Les signes physiques des folies raisonnantes.* Paris 1878. — Bonfigli, *Ulteriori Considerazioni sull'argomento della cosi detta pazzia morale.* Reggio Emilia 1879. — Adrian, Zur Frage vom moralischen Irrsinn und Verbrecherwahnsinn. Diss. inaug. Berlin 1881. — Musso e Stura, *Caso tipico di folia morale.* Arch. di psichiatria. 1884, pag. 182. — Kahlbaum, Ueber eine klinische Form des moralischen Irreseins. Tageblatt der Naturforscherversammlung zu Magdeburg. 1884. — Lombroso, Identität der Epilepsie mit dem Gemüthswahnsinn und der angeborenen Delinquenz. Neurol. Centralbl. 1885, pag. 197. — Hack Tuke, *Moral or emotional insanity.* Journal of mental science. Juli und October 1885. — Morselli e Lombroso, Arch. di psichiatria. 1885, pag. 29. — Mendel, Neurol. Centralbl. 1887, pag. 451. — Binswanger, Ueber die Beziehungen des moralischen Irreseins zu der erblich degenerativen Geistesstörung. Volkmann's Sammlung klin. Vorträge. 1887.

Mendel.

Morbiditäts- und Mortalitäts-Statistik. Die Gesundheit einer Bevölkerung findet ihren Ausdruck in ihren negativen Symptomen, in ihrer Morbidität und Mortalität. *)

Die Morbiditäts- und Mortalitätsstatistik hat vorzugsweise die Aufgabe, die Häufigkeit der Krankheiten, Dauer, Intensität, Gefahr derselben u. dergl. im Allgemeinen, sowie unter wechselnden Umständen numerisch darzustellen, und so einerseits als Gradmesser des jeweiligen Krankheits-, resp. Gesundheitszustandes der Bevölkerung die unerlässliche Grundlage für die Thätigkeit der öffentlichen Hygiene zu liefern, andererseits aber durch Erforschen der auf Morbidität und Mortalität einwirkenden verschiedenen Einflüsse die Aetiologie, sowie die medicinische Wissenschaft überhaupt zu fördern.

Trotz der für Verwaltung und Wissenschaft gleich hohen Bedeutung ist aber dieser Theil der Statistik im Ganzen und Grossen noch sehr lückenhaft und unvollkommen. Die Schuld hieran liegt keineswegs in einem Mangel einschlägiger Untersuchungen, — im Gegentheile macht sich auf diesem Gebiete eher eine Ueberproduction bemerkbar — sondern vor allem in den Mängeln und Lücken des denselben zu Grunde liegenden Materials, sowie in der ungleichartigen Bearbeitung

*) Direct und an positiven Symptomen lässt sich die Gesundheit eines Volkes nicht mit hinreichender Sicherheit messen. Indessen ist es doch möglich, wenigstens den Gesundheitszustand einiger wichtiger Altersclassen, wie namentlich des schul- und militärpflichtigen Alters, dieser Prüfung zu unterziehen.

Die hohe Bedeutung der zum Zwecke des Heeresersatzes alljährlich vor sich gehenden körperlichen Untersuchung der Militärpflichtigen für die biologische Statistik hat u. A Virchow gelegentlich der Berathungen des internationalen statistischen Congresses in Berlin eingehend erörtert (cf. Engel, Rechenschaftsbericht über die V. Sitzung des internationalen statistischen Congresses in Berlin. Berlin 1865). Bezüglich der auf diesem Gebiete bisher gewonnenen Ergebnisse verweisen wir auf die einzelnen militärärztlichen Artikel dieses Werkes.

Eine officielle Statistik des Gesundheitszustandes der Schulen existirt bis jetzt nicht; von einzelnen dieses Gebiet berührenden Arbeiten mögen hier die Untersuchungen Cohn's (cf. Schulkinderaugen) und Kotelmann's (Die Körperverhältnisse der Gelehrtenschüler des Johanneums in Hamburg. Zeitschrift des königl. preuss. statist. Bureaus. 19. Jahrg.) Erwähnung finden.

desselben, wodurch die erforderliche kritische Vergleichung sehr erschwert und fast unmöglich gemacht wird.

In der That stösst die Herstellung einer exacten, allen Anforderungen Genüge leistenden Morbiditäts- und Mortalitätsstatistik auf die allergrössten Schwierigkeiten, Schwierigkeiten, die noch dadurch gesteigert werden, dass der Staat seinerseits und die Wissenschaft ihrerseits zum Theil verschiedene Ansprüche an dieselbe stellen.

Ganz abgesehen davon, dass eine erhebliche Anzahl von Krankheiten überhaupt nicht zur Kenntniss der Aerzte gelangt, ist es kaum möglich, für ganze Bevölkerungen auch nur die Zahl der Erkrankten zu ermitteln, geschweige denn, eine die Verwaltung und Wissenschaft zufriedenstellende Krankheitsstatistik herzustellen. Man muss sich daher nothgedrungen auf diesem Gebiete mit Bruchstücken von meist nur relativem Werthe begnügen. Als solche sind zu nennen: die Morbidität in den Heilanstalten, aus welcher nur mit Reserve auf die wirklichen Verhältnisse der Bevölkerung Schlüsse gezogen werden dürfen (cf. unten), die Morbidität durch ansteckende und gemeingefährliche Krankheiten, die Morbidität gewisser wichtiger Berufsclassen, wie des Militärs, der Eisenbahnbeamten, Bergleute u. dergl. Aber auch diese Bruchstücke sind im Ganzen und Grossen noch sehr dürftig.

Relativ günstiger liegt die Sache bezüglich der Mortalität. In allen Culturstaaten werden seit geraumer Zeit die Todesfälle sorgfältig registrirt und können mit der durch den Census gewonnenen Zahl der Lebenden in Beziehung gebracht werden. Die allgemeinen Sterblichkeitsverhältnisse sind in Folge dessen ziemlich bekannt (cf. Artikel: Lebensdauer). Anders verhält es sich jedoch mit der Kenntniss der namentlich hier in Betracht kommenden Todesursachen unter wechselnden Umständen, die im Allgemeinen noch sehr lückenhaft ist.

Zunächst stösst es auf grosse Schwierigkeiten, die Ursachen aller Todesfälle in einer Bevölkerung genau zu ermitteln.

Bis zu einem gewissen Grade ist dies durch eine obligatorische, thunlichst sachgemässe Leichenschau zu erreichen (cf. Artikel: Leichenschau). Aber auch wo solche besteht, dürfen doch die Angaben bezüglich der Todesursachen nur als relativ sicher gelten.

Ganz abgesehen von den in der Natur der Sache liegenden Irrthümern der ärztlichen Diagnose, zeigen die sogenannten Todtenzettel in dieser Beziehung solche Lücken und Mängel, dass sie vielfach statistisch nicht zu verwerthen sind. „Es ist in der That“, bemerkt VIRCHOW [1]), „eine öffentliche Calamität, dass so viele Collegen in dem Augenblicke, wo sie das eine Wort niederschreiben, sich nicht zugleich sagen, dass sie damit die Grundlage für eine weitere wissenschaftliche Arbeit legen oder verderben.“ Namentlich wird nicht selten der letzte Ausgang der Krankheit, wie Lungenlähmung u. dergl. aufgeführt, während doch die Nachweise, welche durch die Todtenlisten geliefert werden sollen, sich weit mehr auf die Krankheit beziehen, als auf die Art, wie die Krankheiten tödten. Manche Collegen nehmen sogar keinen Anstand, aus vermeintlichen Rücksichten auf die Familie des Verstorbenen geradezu falsche Angaben zu machen.

Ein weiterer Uebelstand besteht darin, dass nicht alle Todesfälle von Aerzten begutachtet werden können und man daher bei einem namhaften Theile auf die mehr oder minder unsicheren Angaben der Laien-Leichenschauer angewiesen ist. In Bayern werden z. B. nicht viel mehr als 50%, in Sachsen kaum 40% aller Todesursachen von Aerzten registrirt. In England waren im Jahre 1871 bei 87·2% sämmtlicher Todesfälle die Todesursachen ärztlich bescheinigt, bei 5% durch gerichtliche Untersuchung festgestellt, so dass dieselben nur bei 7·8% unbekannt waren.

Andererseits darf man aber, wie dies nicht selten geschieht, den Werth des einschlägigen Materials auch nicht unterschätzen. Ueber eine Reihe von Todes-

ursachen kann auch der Laie schon genügende Auskunft geben, und die Irrthümer betreffen der grossen Mehrzahl nach solche Krankheitszustände, welche eine weniger hervorragende Wichtigkeit für die statistischen Zwecke besitzen. Ueberdies können die unsicheren von den zuverlässigen Angaben gesondert, die durch jene veranlassten Fehlerquellen genau bezeichnet und eliminirt werden.

Da die Qualität des Urmaterials selbstverständlich für den Werth der Statistik bestimmt ist, so ist, um diesen beurtheilen zu können, auch die Kenntniss der Art und Weise der Erhebungen erforderlich.

Es würde hier zu weit führen, auf die Organisation der Medicinalstatistik in den einzelnen Staaten näher einzugehen. Ausführlich behandelt diesen Gegenstand BENEKE[2]) in seinem Werke: „Vorlagen zur Organisation der Mortalitätsstatistik in Deutschland". Man vergleiche auch den Art. Leichenschau.

Wir beschränken uns hier darauf, nur die Art und Weise der Beschaffung desjenigen Materials in Kürze zu beleuchten, das wir in dem vorliegenden Aufsatze benutzt haben:

In England enthalten in Folge Parlamentsbeschlusses vom Jahre 1836 die Todtenregister ausser anderen auf die Todesfälle bezüglichen Angaben (Geschlecht, Alter, Todestag, Art des Todes u. s. w.) auch eine besondere Columne für die Todesursachen. Hat ein Arzt die verstorbene Person behandelt, so ist der Registrar gehalten, sich von demselben eine durch Namensunterschrift bestätigte Bescheinigung über die Todesursache zu verschaffen und den Inhalt dieser Bescheinigung in die betreffende Columne des Registerbuches unter Hinzufügung des Wortes „Certified" einzutragen. Wenn irgend ein begründeter Zweifel darüber existirt, ob der Tod auf natürliche Weise oder in Folge irgend einer Gewaltthätigkeit erfolgt ist, wird vom Staatsanwalte eine gerichtliche Untersuchung eingeleitet und die Todesursache, wie sie nach der Beweisaufnahme vom Gericht festgestellt worden, auf Grund einer Bescheinigung des Staatsanwaltes in die betreffende Columne eingetragen. In den Fällen endlich, in welchen eine ärztliche Behandlung und gerichtliche Untersuchung nicht stattgefunden, wird die Todesursache von demjenigen zu ermitteln gesucht, welcher die Todesanzeige macht, und der entweder beim Eintritte des Todes zugegen war oder dem Verstorbenen zur Seite stand, d. i. in der Regel ein Verwandter oder eine Pflegerin des Verstorbenen. In diesen Fällen werden den Angaben in den Columnen die Worte hinzugefügt: „Not certified" oder „No medical Attendant". Todtgeborene Kinder werden in Englaud und Wales weder als Geburten noch als Todesfälle registrirt, und ihre Leichen können demnach beerdigt werden, ohne dass eine Bescheinigung über die erfolgte Registrirung erforderlich wäre. Die Erhebungen werden auf dem Centralbureau in London eingehend geprüft, verarbeitet und alljährlich in dem „Annual report of the Registrar-General of births, deaths and marriages" publicirt.

Im Canton Genf findet eine doppelte Registrirung der Todesfälle statt. Alle Todesfälle werden zuerst durch einen Arzt festgestellt, alsdann von der obersten Medicinalbehörde, dem Conseil de santé revidirt, und schliesslich cursirt die Todtenliste behufs weiterer Ergänzungen bei allen Aerzten, welche die darin aufgeführten Todten behandelt haben. In Folge dessen gehört das erhobene Material im Canton Genf mit zu dem zuverlässigsten.

In Bayern wird laut Leichenschau-Ordnung vom 6. August 1839 jede Leiche einer zweimaligen Beschau, gleich nach erfolgtem Tode und vor der Beerdigung, unterworfen. Die Seelsorger sind dafür verantwortlich, dass keine Beerdigung vor erfolgter Ausstellung des Todtenscheines vollzogen wird. Die Todtenscheine sind vierteljährlich dem Bezirksarzte zu übergeben, welcher sie im Benehmen mit der Districtspolizeibehörde controlirt und jährlich die summarischen Uebersichten der Sterbefälle nach einem vorgeschriebenen Formulare an die Kreisregierung befördert. Für das ganze Königreich werden die Erhebungen auf dem kgl. bayerischen statistischen Bureau in München verarbeitet und jährlich in der bayerischen Statistik veröffentlicht.

In Preussen erfolgt nach dem Gesetze über die Beurkundung des Personenstandes und die Form der Eheschliessungen vom 9. März 1874 die Anmeldung der Sterbefälle bei den Civilstandsbeamten; die Angabe der Todesursache wird aber durch das Gesetz nicht gefordert. Dagegen sind die Standesbeamten laut ministerieller Verfügung verpflichtet, gegen Entgelt die auf die Sterbefälle bezüglichen Zählkarten auszufüllen und dem kgl. preussischen statistischen Bureau in Berlin einzuliefern. In diesen Zählkarten befindet sich auch eine auf die Todesursache bezügliche Columne, und diese haben die Standesbeamten theils auf Grund des ärztlichen Todtenscheines, theils auf Grund der Aussagen der Angehörigen des Verstorbenen auszufüllen. In einzelnen Städten Preussens ist indessen durch Polizeiverordnung die obligatorische Leichenschau eingeführt, so namentlich in Berlin, in sämmtlichen Städten Schleswigs, in Frankfurt a. M., Breslau, Stettin, Greifswald, Stralsund u. s. w. In allen diesen Städten besteht die gesetzliche Vorschrift, dass keine Leiche beerdigt werden darf, bevor nicht ein Todtenschein mit Angabe der Todesursache von Seiten des Arztes, welcher den Verstorbenen behandelt oder die Leiche inspicirt hat, bei dem Geistlichen der betreffenden Gemeinde eingereicht ist. Vor Allem zeichnet sich Frankfurt a. M. durch bereits langjährige, vortrefflich geordnete Erhebungen der Sterbefälle aus, deren Ergebnisse alljährlich in den ausgezeichneten „Jahresberichten über die Verwaltung des Medicinalwesens etc." veröffentlicht werden. Zieht man noch die grosse Zahl der in Krankenhäusern Gestorbenen, sowie das durch ärztliche Vereinsthätigkeit, wie beispielsweise den Niederrheinischen Verein für öffentliche Gesundheitspflege, gelieferte Material in Betracht, so ergiebt sich, dass auch in Preussen ein nicht unerheblicher Theil der Todesursachen ärztlich beglaubigt ist. Immerhin sind die bezüglichen Ergebnisse, die alljährlich vom königlich preussischen statistischen Bureau in der preussischen Statistik publicirt werden, doch nur mit Vorsicht aufzunehmen, zumal die relativ sicheren Erhebungen von den unsicheren nicht getrennt werden.

Neben dieser Schwierigkeit, ein zuverlässiges Material zu beschaffen, wirkt ferner die ungleichartige Bearbeitung desselben ganz besonders hemmend auf die Entwicklung der Mortalitätsstatistik, da hierdurch eine Vergleichung der verschiedenen Ergebnisse überaus erschwert wird.

In dieser Beziehung kommt hauptsächlich die grosse Verschiedenheit und Mannigfaltigkeit der Eintheilung und der Nomenclatur der Krankheiten und Todesursachen in Betracht.

Liegt dies auch in der Natur der Sache, so darf man sich doch der Hoffnung hingeben, dass es schliesslich im Interesse der wichtigen Disciplin gelingen dürfte, auf diesem schwierigen und complicirten Gebiete die nothwendige Einigung zu erzielen, zumal wenn der Gesichtspunkt festgehalten wird, bei Aufstellung des Systems vorzugsweise die statistischen Zwecke zu berücksichtigen.

Bezüglich der Hauptclassificationen der Todesursachen ist wenigstens auf dem Wiener internationalen statistischen Congress eine Einigung erzielt worden. Die Mehrzahl der Statistiker hat die daselbst beschlossene Eintheilung acceptirt. Diese sowohl den Zwecken des Staates als auch der Wissenschaft entsprechende Eintheilung ist: 1. Todtgeburten, 2. Bildungsfehler und Tod an Lebensschwäche bald nach der Geburt, 3. Altersschwäche, 4. Aeussere Gewalt, d. h. gewaltsame Todesarten, zufällige wie absichtliche, 5. Krankheiten, 6. Plötzliche Todesfälle aus inneren Ursachen.

Erst bei der weiteren Eintheilung der einzelnen Hauptabtheilungen, und namentlich der Krankheiten, machen sich die verschiedensten Ansichten geltend. So rechnet beispielsweise der Eine die Lungenschwindsucht unter die constitutionellen, der Andere unter die Brustkrankheiten; die Carcinome der Eine unter die constitutionellen, der Zweite unter die localen Krankheiten der einzelnen Organe, der Dritte unter die besondere Gruppe der Geschwülste; die constitutionellen

Knochenerkrankungen der Eine unter die äusseren Schäden, der Andere unter die Krankheiten der Bewegungsorgane oder unter die constitutionellen Krankheiten etc. etc.

Die der englischen, resp. der Genfer Statistik zu Grunde gelegte Classification erhellt aus den unten folgenden Tabellen; desgleichen das gegenwärtig in Preussen gebräuchliche Schema. Die Classification in England legt das Hauptgewicht auf gewisse ätiologische Momente, die in Genf auf Dauer, Verlaufsweise, Natur der Krankheiten.

In Deutschland bestehen nicht nur in den verschiedenen Ländern, sondern selbst in einem und demselben Lande die verschiedensten nosologischen Eintheilungen. In Folgendem geben wir die drei wichtigsten in Deutschland zur Anwendung kommenden Systeme der Krankheiten, beziehungsweise Todesursachen:

I. System der Krankheiten, resp. Todesursachen, wie es Anlage C zum Protokoll ihrer 9. Sitzung am 19. October 1874 durch die Commission zur Vorbereitung einer Reichs-Medicinalstatistik festgestellt worden ist. [3])

(Tab. 1.)

I. Entwicklungs-Krankheiten.

1. Angeborene Lebensschwäche (im 1. Monat).
2. Angeborene Missbildungen.
3. Atrophie (Abzehrung der Kinder).
4. Menstruationsanomalien.
5. Schwangerschaftsanomalien.
6. Geburts- und Wochenbettanomalien (ausschliesslich Puerperalfieber).
7. Altersschwäche (über 65 Jahre).
8. Andere Entwicklungskrankheiten.

II. Infections- und allgemeine Krankheiten.

9. Pocken.
10. Scharlach.
11. Masern.
12. Mumps *(Parotitis epidemica)*.
13. Rose (Erysipelas).
14. Diphtherie.
15. Puerperalfieber.
16. Keuchhusten.
17. Gastrisches Fieber.
18. Unterleibstyphus.
19. Flecktyphus *(Typhus exanthematicus)*.
20. Rückfallfieber *(Febris recurrens)*.
21. Epidemische Genickstarre.
22. Hitzschlag.
23. Wechselfieber.
24. Ruhr (Dysenterie).
25. Asiatische Cholera
26. Brechdurchfall *(Cholera nostras)*.
27. Diarrhoe der Kinder.
28. Catarrhfieber (Grippe).
29. Rheumatisches Fieber.
30. Acuter Gelenkrheumatismus.
31. Blutarmuth.
32. Leukämie.
33. Pyämie (Septikämie).
34. Hospitalbrand.
35. Wuthkrankheit.
36. Milzbrand.
37. Rotzkrankheit.
38. Trichinen.
39. Andere thierische Parasiten.
40. Tuberculose.
41. Scrophulose.
42. Rachitis und Osteomalacie.
43. Zuckerruhr.
44. Scorbut.
45. Gicht.
46. Bösartige Neubildungen.
47. Gonorrhoe.
48. Primäre Syphilis.
49. Constitutionelle Syphilis.
50. Chron. Alkoholismus und Säuferwahnsinn.
51. Andere chronische Vergiftungen.
52. Allgemeine Entkräftungen.

III. Localisirte Krankheiten.

a) des Nervensystems.

53. Geisteskrankheiten.
54. Hirn- und Hirnhautentzündung (ausschl. 21).
55. *Apoplexia cerebri.*
56. Andere Krankheiten des Gehirns.
57. Epilepsie.
58. Eclampsie.
59. Trismus und Tetanus.
60. Chorea.
61. Rückenmarkskrankheiten.
62. Andere Krankheiten des Nervensystems.

b) des Ohres.

63. Krankheiten des äusseren Ohres.
64. " " inneren "

c) des Auges.

65. Contagiöse Augenkrankheiten.
66. Andere Augenkrankheiten.

d) der Athmungsorgane.

67. Krankheiten der Nase und ihrer Adnexa.
68. Croup.
69. Andere Kehlkopfkrankheiten.
70. Acuter Bronchialcatarrh.
71. Chronischer Bronchialcatarrh.
72. Lungenentzündung.
73. Brustfellentzündung.
74. Lungenblutung.
75. Lungenschwindsucht.
76. Emphysem.
77. Andere Krankheiten d. Athmungsorgane.

e) der Circulationsorgane.

78. Kropf.
79. Herz- und Herzbeutelentzündung.
80. Klappenfehler und andere Herzkrankheiten.
81. Pulsadergeschwulst.
82. Brand der Alten.
83. Krampfadern.
84. Venenentzündung.
85. Lymphgefäss- und Lymphdrüsen-Entzündung (ausschl. der dyscrasischen).

f) des Verdauungsapparates.

86. Krankheiten der Zähne und ihrer Adnexa.
87. Zungenentzündung.
88. Mandel- und Rachenentzündung (ausschliesslich 14).
89. Krankheiten der Speiseröhre.
90. Acuter Magencatarrh.
91. Chronischer Magencatarrh.
92. Magenkrampf.
93. Magengeschwür.
94. Acuter Darmcatarrh.
95. Chronischer Darmcatarrh.
96. Habituelle Verstopfung.
97. Bauchfellentzündung (Peritonitis und Perityphlitis).
98. Brüche *a)* eingeklemmte.
99. " *b)* nicht eingeklemmte.
100. Krankheiten der Leber und ihrer Ausführungsgänge.
101. Krankheiten der Milz.

g) der Geschlechtsorgane (ausschl. 47, 48, 49).

102. Nierenerkrankung.
103. Krankheiten der Blase.
104. Steinkrankheiten.
105. Krankheiten der Prostata.
106. Verengerung der Harnröhre.
107. Wasserbruch.
108. Krankheiten der Gebärmutter.
109. Krankheiten des Eierstockes.
110. " der Scheide.

h) der äusseren Bedeckungen.

111. Krätze.
112. Acute Hautkrankh. (ausschl. 9, 10, 11).
113. Zellgewebsentzündung.
114. Carbunkel (ausschl. 33).
115. Panaritium.
116. Andere Krankh. d. äusseren Bedeckungen.

i) der Bewegungsorgane.

117. Krankheiten d. Knochen u. Knochenhaut.
118. " " Gelenke (ausschl. 30 u. 45).
119. " " Muskeln und Sehnen.

k) Mechanische Verletzungen.

120. Quetschungen und Zerreissungen.
121. Knochenbruch des Oberarms.
122. " " Vorderarms.
123. Knochenbruch der Hand.
124. " des Oberschenkels.
125. " " Unterschenkels.
126. " " Fusses.
127. " " Kopfes.
128. " " Schlüsselbeines.
129. " " Schulterblattes.
130. Verletzungen der Rippen.
131. " " Wirbelsäule.
132. Verletzungen des Beckens.
133. Verstauchungen.
134. Verenkung der Schulter.
135. " des Ellbogens.
136. " der Hand.
137. " des Daumens.
138. " der Hüfte.
139. " des Knies.
140. " der Füsse.
141. " anderer Gelenke.
142. Wunden (Stich-, Hieb-, Schuss- u. s. w.)
143. Verbrennung.
144. Erfrierung.

IV. Anderweitige Krankheiten und unbestimmte Diagnosen.

II. System der Todesursachen, welches in den Veröffentlichungen des Kaiserlich Deutschen Gesundheitsamtes zur Anwendung kommt.

(Tab. 2.) Infectionskrankheiten.

Pocken.
Masern und Rötheln.
Scharlach.
Rachen-Diphtherie und Halsbräune (Croup).
Keuchhusten.
Unterleibstyphus (Gastr. Fieber u. Nervenfieb.).
Flecktyphus.
Cholera.
Ruhr.
Kindbettfieber (Puerperalfieber).
Andere Infectionskrankheiten.

Andere vorherrschende Krankheiten.

Lungenschwindsucht.
Lungen- und Luftröhren-Entzündung.
Andere acute Erkrankg. der Athmungsorgane.
Apoplexie (Schlagfluss).
Acuter Gelenkrheumatismus.
Darmcatarrh und Enteritis.
Brechdurchfall.
Alle übrigen Krankheiten.

Gewaltsamer Tod.

Durch Verunglückung oder nicht näher constatirte gewaltsame Einwirkung.
Durch Selbstmord.
Durch Todtschlag.

III. System der Todesursachen, welches, von VIRCHOW aufgestellt, im statistischen Bureau der Stadt Berlin zur Anwendung gelangt.

(Tab. 3.)

I. Infectionskrankheiten.

1. Masern, Morbili, Rötheln.
2. Scharlach, Scarlatina, einschliesslich Scharlachbräune, Scharlachwassersucht, Scharlachnierenentzündung.
3. Pocken, Variola, Blattern, natürliche Variolois, modificirte Varicella.
4. Rose, Erysipelas (Wander-, Blatter-, Blasen-, Brandrothlauf).
5. Rachen- und Mandelbräune, Diphtheria, (Mundfäule, brandige Entzündung der Rachen- und Mundschleimhaut).
6. *a)* Eitervergiftung, Pyämie, auch Septhämia, eitrige, septische Infection (Blutvergiftung, Eiterfieber, Wundfieber).
   b) Hospitalbrand, *Gangraena nosocomialis*.
7. Kindbettfieber, *Febris puerperalis* (Entbindungs-, Wochenbettfieber, einschliesslich Unterleibsentzündung während und nach der Geburt, *Peritonitis puerperalis*.
8. Carbunkel, Anthrax.
9. Nervenfieber, *Typhus abdominal.*, Typhoidfieber, Unterleibs-, Abdominaltyphus, Schleimfieber.
10. Fleckfieber, *Typhus exanthematicus*, Flecktyphus, Hungertyphus.
11. Rückfallfieber, *Febris recurrens, Typhus recurrens*.
12. Ruhr, Dysenteria.
13. Epidemische Cholera, *Cholera asiatica*.
14. Mumps, *Parotitis epidemica* (Ziegenpeter, epidemische, bösartige Ohrspeicheldrüsenentzündung).
15. Epidemische Genickstarre, *Meningitis cerebrospinalis epidemica*.
16. Kaltes Fieber, *Febris intermittens*, Wechselfieber.
17. Acuter Gelenkrheumatismus, *Rheumatismus acutus*, rheumatisches Fieber.
18. Syphilis.
19. Sonstige Infectionskrankheiten.

II. Zoonosen (von Thieren übertragene Krankheiten).

20. *a)* Hundswuth, Hydrophobia.
   b) Milzbrand, *Pustula maligna*.
   c) Rotzkrankheit, *Malleus humidus*.

III. Vergiftungen.

21. Thierische und pflanzliche Gifte.
22. Mineralische Gifte.
23. Giftige Gase, Kohlendampf, Leuchtgas.
24. Trunksucht, Alkoholismus, *Delir. tremens*.

IV. Parasiten.

25. Trichinenkrankheit, Trichinosis.
26. Sonstige Wurmkrankheiten, Blasen-, Eingeweidewürmer und sonstige Entozoen.
27. Schwämmchen, Aphthae, Soor.

V. Aeussere Einwirkungen, gewaltsamer Tod.

28. *a)* Verbrennung, Verbrühung, Brandwunden.
   b) Erfrieren.
   c) Sonnenstich, Hitzschlag.
   d) Blitzschlag.
   e) Explosion.
   f) Ueberfahren und Tod durch Maschinen.
   g) Sturz u. Schlag, Schädelbruch, Schädelverletzungen, Hirnerschütterung.
   h) Schussverletzung.
   i) Schnitt-, Stich-, auch Bisswunde.
   k) Folgen einer Operation, Verblutung, Nabelblutung.
   l) Ersticken, Erhängen, Erdrosseln.
   m) Ertrinken.

VI. Störungen der Entwicklung und Ernährung.

(Entwicklungskrankheiten, constitutionelle Krankheiten.)

29. Lebensschwäche d. Neugeborenen, *Debilitas et asphyxia neonatorum*, Schwäche der Athembewegungen.
30. Bildungsfehler, *Vitia primae formationis*, Missgeburt.
31. Zahnen, Dentitio, Zahndurchbruch, Zahnkrampf, Zahnfieber.
32. Englische Krankheit, Rachitis.
33. Schwindsucht der Kinder, *Atrophia infantum acquisita*.
34. Drüsenabzehrung, Scrophulosis.
35. Erschöpfung, *Inanitio et atrophia*, Entkräftung, Abzehrung, schleich. Fieb., Zehrfieb.
36. Altersschwache, *Marasmus senilis*.
37. Brand der Alten, *Gangraena senilis*.
38. Brand, Gangraena.
   a) Brandgeschwür, *Ulcus gangraenosum*.
   b) Druckbrand, Decub., brd. Durchliegen.
   c) Wasserkrebs, Noma.
39. Krebs und Geschwülste, *Carcinoma et tumores alii*.
40. Kropf, Struma.
41. *a)* Scorbut, Scorbutus.
   b) Blutfleckenkrankheit, *Morbus maculosus Werlhofii, Purpura haemorrhagica*.
   c) Bluterkrankheit, Haemophilia.
42. Blutmangel, Anaemia, einschl. Bleichsucht, Chlorosis.
43. Weissblütigkeit, Leukaemia.
44. Wassersucht, Hydrops.

45. Zuckerkrankheit, *Diabetes mellitus*, Harnruhr, Zuckerruhr.
46. Gicht, Arthritis.
47. Broncekrankheit, *Morbus Addisonii.*
48. Sonstige Störungen der Ernährung und Entwicklung.

VII. Organkrankheiten.

A. Krankheiten der Haut und der Muskeln.

49. Blutschwärsucht, Furunculosis, Blutgeschwür, Eiterbeule.
50. Zellgewebsentzündung, Phlegmone, Zellgewebsvereiterung, Sehnenscheidenentzündung, Muskelvereiterung, Lymphgefässentzündung
51. Zellgewebsverhärtung der Neugeborenen, *Induratio telae cellulosae neonatorum.*
52. Nabelentzündung, Omphalitis, Nabelvereiterung, Nabelgefässentzündung, Nabelbrand.
53. Sonstige Krankheiten der Haut und des Zellgewebes.
54. Progressive Muskelentartung, *Atrophia musculorum progressiva.*

B. Krankheiten der Knochen und der Gelenke.

55 Entzündung der Knochen und Gelenke, Knochenentzündung, Ostitis, Knochenhautentzündung, Periostitis, Knochenmarkentzündung, Osteomyelitis, Knocheneiterung, Knochenbrand, Caries u. Nekrosis, Gelenkeiterung, Pyarthros.
56. Knochenerweichung, Osteomalacia.

C. Krankheiten des Gefässsystems.

57. Herzbeutelentzündung, Pericarditis, einschliesslich Herzbeutelwassersucht.
58. Herzvergrösserung, *Hypertrophia et dilatatio cordis,* Herzerweiterung.
59. Herzfehler, *Vitia cordis,* Herzklappenfehler (Blausucht, Cyanosis).
60. Zerreissung des Herzens, *Ruptura cordis.*
61. Herzlähmung, *Paralysis cordis*, Herzschlag, *Apoplexia cordis*, Herzkrampf, Herzverfettung, Fettherz
62. Arterienkrankheiten, *Arteriarum morbi,* Arterienerweiterung, Pulsadergeschwulst, Aneurysma, Arterienverstopfung, Embolia.
63. Venenkrankheiten, *Venarum morbi,* Krampfaderbruch, Varix, Venenentzündung, Phlebitis, Venenverstopfung, Thrombosis, Pfortaderentzündung, Pylephlebitis.

D. Krankheiten des Nervensystems und der Sinnesorgane.

64. Hirnhautentzündung, Meningitis, Entzündung der harten Hirnhaut, Pachymeningitis, Entzündung der weichen Hirnhaut, Arachnitis.
65. Tuberculöse Hirnhautentzündung, *Meningitis tuberculosa*, granulöse Hirnhautentzündung, *Meningitis granulosa.*
66. Gehirnwassersucht, *Hydrocephalus internus,* Gehirnhöhlenwassersucht, Wasserkopf.
67. Gehirnentzündung, Encephalitis, einschl. Gehirneiterung, Gehirnabscess, Gehirnerweichung, Encephalomalacia.
68. Gehirnschlag, *Apoplexia sive haemorrhagia cerebri* (Schlaganfall, Blutschlagfluss, Gehirnblutung).
69. Gehirnlähmung, *Paralysis cerebralis,* Nervenschlag, Gehirnanämie, Oedem, Congestionen nach dem Gehirn.
70. Geisteskrankheit, Mania, Blödsinn.
71. Rückenmarksentzündg., *Myelitis et meningitis spinalis,* Rückenmarkshautentzünd.
72. Rückenmarksschwindsucht, *Tabes dorsualis,* Rückenmarksdarre.
73. Rückenmarkslähmung, *Paralysis spinalis,* einschl. Rückenmarkserweichung.
74. Eclampsie der Schwangeren, Gebärenden u. Wöchnerinnen, *Eclampsia puerperarum.*
75. Fallsucht, Epilepsia, sowie auch Veitstanz, Chorea.
76. Starrkrampf, *Tetanus et Trismus,* Wundstarrkrampf, Kinnbackenkrampf.
77. Sonstige Krämpfe, *Spasmi et convulsiones,* einschl. Eclampsie der Kinder und sonstige Nervenkrankheiten.
78. Ohrenkrankheiten, *Morbi aurium.*
79. Augenkrankheiten, *Morbi oculorum.*

E. Krankheiten der Respirationsorgane.

80. Kehlkopfentzündung, Laryngitis.
81. Croup, *Angina membranacea*, Kehlkopfbräune, häutige Bräune.
82. Keuchhusten, *Tussis convulsiva* (Stickhusten), einschliesslich Stimmritzenkrampf, *Spasmus glottidis.*
83. Grippe, Influenza.
84. Kehlkopfverengung, Laryngostenosis.
85. Halsschwindsucht, *Phthisis laryngea et trachealis.* Kehlkopfschwindsucht.
86. Acute Bronchitis, *Bronchitis acuta,* Capillarbronchitis.
87. Chronischer Bronchialcatarrh, *Bronchitis chronica*, Lungenschleimfluss, *Catarrhus senilis.*
88. Lungenentzündung, Pneumonia, einschliesslich Lungenabscess.
89. Lungenschwindsucht, *Phthisis pulmonum,* Lungentuberculose.
90. Lungenblutsturz, Hämoptoe, einschliesslich Lungenzerreissung.
91. Lungenemphysem, *Emphysema pulmonum,* auch Asthma, Lungenkrampf.
92. Lungenbrand, *Gangraena pulmonum.*
93. Lungenlähmung, *Oedema pulmonum.*
94. Brustfellentzündung, Pleuritis.
95. Brustwassersucht, Hydrothorax.
96. Luftaustritt in die Brusthöhle, Pneumothorax.

F. Krankheiten des Verdauungsapparates.

97. Krankheiten der Zunge, *Morbi linguae.*
98. Krankheiten der Ohrspeicheldrüse, *Morbi parotidis.*
99. Krankheiten der Speiseröhre, *Morbi oesophagi.*

100. Unterleibsentzündung, Peritonitis, Bauchfellentzündung, einschliesslich Unterleibsabscess, Beckenabscess, Darmfistel.
101. Bauchwassersucht, Ascites.
102. Brüche, Herniae, einschliesslich Mastdarmvorfall, *Prolapsus recti.*
103. Darmverschluss, Ileus, Kothverhaltung, Kotherbrechen, Darmverengerung, Enterostenosis, innere Einklemmung, *Incarceratio interna,* Darmeinschiebung, Intussusceptio, Darmverschlingung, Volvulus.
104. Magencatarrh, *Febris gastrica*, Magenentzündung.
105. Magengeschwür, *Ulcus ventriculi,* Magenfistel, Magendurchbohrung.
106. Magenverengerung, *Stenosis ventriculi.*
107. Bluterbrechen, Hämatemesis.
108 Darmblutung, *Haemorrhagia intestinorum.* Mastdarmblutung, Hämorrhoiden.
109. Darmzerreissung, *Ruptura intestinorum.*
110. Durchfall, Diarrhoea, Darmcatarrh.
111. Brechdurchfall, *Cholera nostras,* Brechruhr, Cholerine
112. Kinderdurchfall, *Diarrhoea infantum,* einschliesslich Zahnruhr, Zahndurchfall.
113. Magen- und Darmentzündung, Gastroenteritis, einschliesslich Blinddarmentzündung. Typhlitis, Perityphlitis.
114. Darmkrampf, Colica, einschliesslich Blähsucht, Trommelsucht, Meteorismus, Tympanitis.
115. Unterleibsschwindsucht, *Phthisis intestinalis,* Darmschwindsucht.
116. Gekrösschwindsucht, *Phthisis mesenteric.,* Gekrösdrüsenvereiterung.
117. Sonstige Unterleibskrankheiten.
118. Krankheiten der Milz, *Morbi lienis.*
119 Gallensteinkrankheiten, Cholelithiasis.
120. Gelbsucht, Icterus. Gallenfieber, einschl. Gelbsucht der Neugeborenen
121. Leberentzündung, Hepatitis, Leberabscess, Lebervereiterung.
122. Acute Leberatrophie, *Atrophia hepatis acuta,* Lebererweichung.
123. Chronische Leberatrophie, *Atrophia hepatis chronica*, Leberschrumpfung, Lebercirrhose, organische Leberleiden.

G. Krankheiten der Harn- und männlichen Geschlechtsorgane.

124. Entzündung der Harnwege (Harnröhre und Harnblase), *Cystitis et urethritis,* einschliesslich Blasencatarrh.
125. Sonstige Leiden der Blase, der männlichen Geschlechtstheile und der Prostata, einschl. Harnröhrenverengerung, Harnröhren- und Blasenfistel.
126. Harnvergiftung, Urämia, einschliesslich Harninfiltration.
127. Steinkrankheiten, Lithiasis, Blasensteine, Nierensteine.
128. Nierenvereiterung, *Nephritis purulenta.*
129. Bright'sche Krankheit, *Nephritis albuminosa* Nierenentzündung, -Schrumpfung, -Atrophie, -Wassersucht.

H. Krankh. der weiblichen Geschlechtsorgane.

130. Bauchschwangerschaft, *Graviditas extrauterina*, Schwangerschaft am unrechten Orte, Tubenschwangerschaft.
131. Fehlgeburt, Abortus.
132. Gebärmutterriss, *Ruptura uteri*, Gebärmutterdurchreibung.
133. Folgen der Schwangerschaft und Entbindung, *Sequelae puerperii,* Blutungen in Schwangerschaft, Geburt und Wochenbett, *Metrorrhagia puerperalis, Placenta praevia,* einschl. Brustdrüsenentzündung, Brustdrüsenabscess, Mastitis.
134. Gebärmutterblutung, ausserhalb Geburt und Wochenbett, *Metrorrhagia non puerperalis.*
135. Gebärmutterentzündung und sonstige Gebärmutterleiden ausserhalb Geburt und Wochenbett, *Metritis non puerperalis.*
136. Eierstockswassersucht, *Hydrops ovarii.*
137. Eierstocksentzündung und sonstige Eierstockskrankheiten, Oophoritis.

VIII. Unbestimmte Todesursachen.

Die Sterblichkeit an den verschiedenen Krankheiten lässt sich somit für ganze Bevölkerungen sehr wohl statistisch feststellen; man ist hier nicht, wie bei der Morbidität, nur auf Bruchstücke angewiesen, und mit fortschreitender Verbesserung der Erhebungen und Registrirungen in den einzelnen Ländern und einer gleichmässigeren Bearbeitung des betreffenden Materials werden sich auf diesem Gebiete immer sicherere und werthvollere Resultate erzielen lassen.

Bezüglich der Todesursachen unter wechselnden Umständen wird man freilich an die officielle Statistik nicht zu grosse Ansprüche stellen dürfen.

Die ätiologische Forschung bedarf, um die vielfachen gerade hier sich aufwerfenden Fehlerquellen eliminiren zu können, einer Menge detaillirter Angaben, wie sie durch Erhebungen bei ganzen Bevölkerungen nicht zu gewinnen sind (cf. Artikel Berufsstatistik). Für diese Zwecke ist man mehr auf die Untersuchung gewisser Oertlichkeiten, gewisser Berufsclassen u. dergl. m. angewiesen. In dieser Beziehung ist namentlich das Material der auf Gesundheit und Leben der Menschen begründeten Versicherungsanstalten hervorzuheben, dessen hoher Werth für die Medicinalstatistik bereits im Artikel Lebensversicherung eingehend erörtert ist.

Nach dem Gesagten ist es einleuchtend, dass die Statistik der Todesursachen derzeit die hauptsächlichste Grundlage bildet für die der Krankheiten.

Der Tod als Folge der Erkrankungen tritt aber nur bei einem Theile derselben ein. Einzelne Krankheiten sind häufig, führen aber selten zum Tode, spielen daher in der Morbidität eine bedeutende, in der Mortalität dagegen eine geringe Rolle, während andere fast immer einen tödtlichen Ausgang haben. Aus der Zahl der Todesfälle darf man daher nicht unbedingt auf die Zahl der Erkrankungen schliessen, allenfalls nur bei solchen, bei denen die Zahl der Todesfälle parallel geht mit der der Erkrankungsfälle. Je geringer aber die Letalität einer Krankheit, desto weniger ist aus der Zahl der durch dieselbe veranlassten Todesfälle auf die der Erkrankungen zu schliessen, es sei denn, dass man die mittlere Letalität solcher Krankheiten genau kennt.

Durch das fortgesetzte Beobachten der Todesursachen in einer Bevölkerung erhält man aber eine Andeutung von der Gleichförmigkeit und dem Umfange der Erkrankungen, von welchen diejenigen, deren Ausgang der Tod ist, nur einen Theil bilden. Man erhält so die absolute Intensität der verschiedenen Krankheiten als Todesursache, ihre Gefahr für den Gesunden. Dieser gegenüber steht die relative Intensität der Krankheiten, die in ihnen liegende Gefahr für den Erkrankten, die aber wegen mangelnder Kenntniss der an jeder Krankheit Erkrankten für die Gesammtbevölkerung nicht zu eruiren ist.

Demgemäss nimmt in dem vorliegenden Referat die Statistik der Todesursachen den ersten Platz ein.

Zur Darstellung derselben sind vorzugsweise die relativ zuverlässigsten Erhebungen, die in England und im Canton Genf benützt, ferner, um auch die hier namentlich interessirenden Verhältnisse in Deutschland zu veranschaulichen, die der beiden grössten deutschen Länder, Preussens und Bayerns, und mit Rücksicht auf ihre ganz besondere Zuverlässigkeit, die der Stadt Frankfurt a. M. (Näheres hierüber s. unten.)

In Nachstehendem werden wir erörtern:

I. Die Morbidität und Mortalität überhaupt, als Ganzes betrachtet.

II. Die Statistik der einzelnen Krankheiten. Bezüglich dieses Abschnittes müssen wir uns jedoch hier darauf beschränken, die relative Häufigkeit der einzelnen Krankheiten unter verschiedenen Umständen ganz generell auf Grund der beigefügten Tabellen zu besprechen. Von einer Erörterung der mittleren Dauer und Letalität, sowie des Einflusses der verschiedenen Heilmethoden haben wir Abstand genommen, weil hierüber theils hinreichend zuverlässige und genügende Resultate nicht vorliegen, theils die bezüglichen Daten in den verschiedenen, die einzelnen Krankheiten behandelnden Artikeln dieses Werkes Erwähnung finden.

I. Morbidität und Mortalität als Ganzes.

1. Morbidität.

Der Totalbetrag des Krankseins überhaupt, sowie unter wechselnden Umständen, ist aus den oben angeführten Gründen auf directem Wege für die Gesammtbevölkerung nicht sicher zu bestimmen.

Dagegen liegen bereits für einzelne Bruchstücke der Bevölkerung mehr oder weniger wichtige Ergebnisse vor, so namentlich für Mitglieder von Lebensversicherungsgesellschaften, Hilfs- und Krankenvereinen u. dergl. In Betreff der bezüglichen Ergebnisse für das Militär, die Eisenbahnbeamten s. Artikel Armeekrankheiten und Berufsstatistik.

Die werthvollsten Untersuchungen dieser Art verdanken wir Neison. [4]) Grundlage derselben bildet das Material der sogenannten Friendly Societies, der zahlreichen Unterstützungs- und Krankenvereine Englands und Schottlands. Die

Untersuchungen beziehen sich somit auf die arbeitenden Classen, niedere Handwerker, Fabrikarbeiter, Taglöhner u. s. w. und stützen sich auf verhältnissmässig grosse Zahlen. Die Zahl der männlichen Mitglieder dieser Cassen allein betrug in England 1841 bereits 1 147 243.

Die wesentlichsten Ergebnisse dieser Untersuchungen sind in den unten folgenden Tabellen wiedergegeben. Diese selbst sind OESTERLEN's [5]) Handbuch entnommen.

Von deutschen Autoren hat sich namentlich HEYM [6]) mit diesem Gegenstande beschäftigt. Wir geben hier die Ergebnisse der Untersuchungen dieses hervorragenden Versicherungsmathematikers wieder, die sich auf das Material der Kranken-, Invaliden- und Lebensversicherungs-Gesellschaft „Gegenseitigkeit" in Leipzig beziehen. Die Untersuchung basirt auf 65 291 Personen, 36 030 männlichen und 29 261 weiblichen während einer 20jährigen (1856—1875) Beobachtungszeit. Die Mitglieder der „Gegenseitigkeit" sind nur Gewerbetreibende aus Leipzig und Umgegend; alle gewerblichen Beschäftigungsarten sind nahe in demselben Verhältnisse vertreten, in welchem sie überhaupt in volkreichen Städten vorkommen. Man kann daher diese mit Krankengeld versicherten Mitglieder der „Gegenseitigkeit" als eine gemischte grossstädtische Bevölkerung betrachten.

Dieser Untersuchung reihen wir noch die bei den Beamten des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen gemachten Beobachtungen an. Sie beziehen sich allerdings nur auf ein Jahr, das Jahr 1884 und auf ein Gesammtpersonal zu Beginn des Jahres von 88 151 Personen, von denen im Laufe des Jahres 41 392 erkrankten und 964 starben. [7]) Die durch das Krankencassengesetz vom 15. Juni 1883 in Deutschland in's Leben gerufenen Krankencassen verfügen übrigens über ein Material, das für die einschlägigen Untersuchungen von hohem Werthe zu werden verspricht.

Von anderen hierhergehörigen Arbeiten entnehmen wir schliesslich noch WESTERGAARD [8]) die in jüngster Zeit bei den Arbeitervereinen in Italien gemachten Erfahrungen. Dieselben beziehen sich auf die Jahre 1866—1875 und 138 584 Personen, hauptsächlich männlichen Geschlechtes.

a) Einfluss des Alters.

Tabelle 4 giebt zunächst die mittlere jährliche Krankheitsdauer für die einzelnen Altersstufen bei den männlichen Mitgliedern der Friendly Societies. Der Tabelle liegt das Material aller Vereine zu Grunde.

In Tabelle 5 sind auf Grund des Materials der schottischen Vereine mittlere Erkrankungshäufigkeit, Krankheitsdauer und Sterblichkeit der Kranken in den verschiedenen Altersstufen zusammengestellt.

Die Tabellen 6 und 7 beziehen sich auf Erkrankungsfälle, welche innerhalb einer Beobachtungszeit von 12 Jahren in Genesung (Tab. 6) oder mit Tod (Tab. 7) endeten, die Tabellen 8 und 9 auf die relative Häufigkeit der an langer chronischer Krankheit Leidenden (Tab. 8), resp. auf die Krankheiten, welche den Kranken nicht gerade bettlägerig machen und nicht am Ausgehen verhindern. Der Tabelle 8 liegen die Untersuchungen bei 25 verschiedenen Krankenvereinen während einer Beobachtungszeit von nahezu 12 Jahren zu Grunde, der Tabelle 9 die Register verschiedener schottischer Vereine, welche zwischen „acuter" und „ein Ausgehen gestattender Krankheit" unterscheiden. Als „lange chronische Krankheiten" sind nur solche Krankheitsfälle in Rechnung gezogen, welche mindestens ein Jahr dauerten.

Tabelle 10 enthält die bei den italienischen Arbeitervereinen gemachten Erfahrungen, Tabelle 11 die Ergebnisse der Untersuchungen HEYM's bezüglich der „Gegenseitigkeit" und Tabelle 13 endlich die des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Zu beachten ist, dass die NEISON'schen Tabellen sich nur auf die männlichen Mitglieder der Friendly Societies beziehen, die HEYM'sche dagegen auf beide Geschlechter zusammen. Für beide Geschlechter getrennt finden sich die HEYM'schen Ergebnisse unten in Tabelle 13 aufgeführt.

Mittlere jährliche Krankheitsdauer bei den männlichen Mitgliedern der Friendly Societies in England und Wales und in Schottland: *)
(Tab. 4.)

Alter	Krankheitsdauer für jede Person in Wochen		Alter	Krankheitsdauer für jede Person in Wochen	
	England und Wales	Schottland		England und Wales	Schottland
1	2	3	1	2	3
10 Jahre . . .	0·465	0·219	56 Jahre . . .	2·895	2·827
11 „ . . .	0·561	0·219	57 „ . . .	3·137	3·030
12 „ . . .	0·641	0·244	58 „ . . .	3·429	3·284
13 „ . . .	0·704	0·294	59 „ . . .	3·772	3·587
14 „ . . .	0·752	0·369	60 „ . . .	4·165	3·942
15 „ . . .	6·783	0·468	61 „ . . .	4·609	4·347
16 „ . . .	0·798	0·593	62 „ . . .	5·190	4·889
17 „ . . .	0·811	0·694	63 „ . . .	5·907	5·568
18 „ . . .	0·823	0·772	64 „ . . .	6·760	6·385
19 „ . . .	0·832	0·826	65 „ . . .	7·750	7·339
20 „ . . .	0·839	0·857	66 „ . . .	8·876	8·430
21 „ . . .	0·845	0·864	67 „ . . .	10·067	9·615
22 „ . . .	0·851	0·868	68 „ . . .	11·325	10·896
23 „ . . .	0·858	0·870	69 „ . . .	12·649	12·271
24 „ . . .	0·866	0·870	70 „ . . .	14·039	13·741
25 „ . . .	0·874	0.867	71 „ . . .	15·494	15·306
26 „ . . .	0·883	0·861	72 „ . . .	16·965	16·901
27 „ . . .	0·891	0·855	73 „ . . .	18·450	18·529
28 „ . . .	0·898	0·849	74 „ . . .	19·950	20·187
29 „ . . .	0·905	0·843	75 „ . . .	21·466	21·877
30 „ . . .	0·910	0·837	76 „ . . .	22·996	23·898
31 „ . . .	0·915	0·831	77 „ . . .	24·308	25·089
32 „ . . .	0·925	0·830	78 „ . . .	25·403	26·350
33 „ . . .	0·939	0·834	79 „ . . .	26·280	27·380
34 „ . . .	0·959	0·842	80 „ . . .	26·940	28·179
35 „ . . .	0·983	0·856	81 „ . . .	27·382	28·748
36 „ . . .	1·013	0·875	82 „ . . .	27·905	29·412
37 „ . . .	1·047	0·897	83 „ . . .	28·508	30·171
38 „ . . .	1·086	0·921	84 „ . . .	29·192	31·025
39 „ . . .	1·131	0·947	85 „ . . .	29·957	31·973
40 „ . . .	1·180	0·976	86 „ . . .	30·803	33·017
41 „ . . .	1·235	1·008	87 „ . . .	31·068	33·758
42 „ . . .	1·293	1·051	88 „ . . .	30·844	34·195
43 „ . . .	1·356	1·105	89 „ . . .	30·039	34·330
44 „ . . .	1·423	1·170	90 „ . . .	28·684	34·162
45 „ . . .	1·493	1·247	91 „ . . .	26·780	33·691
46 „ . . .	1·568	1·335	92 „ . . .	24·421	33·645
47 „ . . .	1·652	1·439	93 „ . . .	21·608	34·022
48 „ . . .	1·746	1·561	94 „ . . .	18·341	34·824
49 „ . . .	1.848	1·699	95 „ . . .	14·619	36·050
50 „ . . .	1·960	1·854	96 „ . . .	10·443	37·700
51 „ . . .	2·081	2·026	97 „ . . .	7·102	39·020
52 „ . . .	2·216	2·195	98 „ . . .	4·597	40·010
53 „ . . .	2·365	2·359	99 „ . . .	2·091	41·000
54 „ . . .	2·527	2·519	100 „ . . .	2·091	41·000
55 „ . . .	2·704	2·675			

*) Die Abweichungen zwischen den englischen und schottischen Gesellschaften haben zum grossen Theil ihren Grund in Mängeln der Buchführung und in abweichenden Bestimmungen der zur Unterstützung berechtigenden Krankheiten. Noch grössere Abweichungen zeigen in Folge verschiedener Berufsgefahren, verschiedenartiger die Unterstützung betreffender Bestimmung die Ergebnisse anderer Gesellschaften; in allen ist jedoch das Gesetz der Zunahme der Krankheitsdauer mit dem Alter deutlich erkennbar.

Mittlere Erkrankungshäufigkeit, Krankheitsdauer und Sterblichkeit der Kranken bei den Mitgliedern der Friendly Societies Schottlands:
(Tab. 5.)

Alter	Von je 100 Lebenden (Mitgliedern) erkrankten im Laufe jeden Jahres	Auf je 100 nicht kranke Mitglieder kamen Kranke im Laufe jeden Jahres	Von je 100 wirklich Kranken starben	Dauer des Krankseins per Jahr bei wirklich Kranken in Wochen	Totalbetrag des Krankseins auf jeden Todesfall in Wochen
1	2	3	4	5	6
11—15 Jahre	21·95	28·13	0·990	4·12	416·42
16—20 „	22·07	28·32	2·857	3·58	125·60
21—25 „	22·03	28·26	3·053	3·85	126·12
26—30 „	21·69	27·71	3·327	4·19	125·99
31—35 „	21·01	26·60	3·759	4·35	115·94
36—40 „	21·54	27·46	4·068	4·94	121·57
41—45 „	22·98	29·84	4·530	5·94	130·14
46—50 „	24·66	32·63	5·165	6·85	132·71
51—55 „	27·64	38·20	6·240	8·51	136·38
56—60 „	30·24	43·35	7·273	10·92	150·22
61—65 „	35·56	55·20	8·616	15·19	176·38
66—70 „	46·84	88·14	9·600	24·22	252·29
71—75 „	58·37	140·24	12·130	32·62	268·96
76—80 „	73·59	278·66	11·363	36·23	318·88
81—85 „	74·46	291·57	18·411	37·76	205·10
86—90 „	79·48	387·50	17·204	41·08	238·79
91—95 „	50·00	100·00	—	39·24	—

Krankheitsdauer bei 1012 Erkrankungsfällen unter 437 Personen, die sämmtlich in den beigefügten Lebensperioden starben:
(Tab. 7.)

Alter	*a* Totalbetrag des Krankseins in Wochen	*b* Betrag des Krankseins unmittelbar vor dem Tode in Wochen	*a—b* Betrag des nicht mit Tod endenden Krankseins bei Solchen, die später starben, in Wochen	*c* Krankheitsanfälle *)	*d* Personen *)	*c—d* Krankheitsanfälle nicht mit Tod endend, bei Solchen, die später starben	*a / c* Mittlere Dauer jedes Krankheitsanfalles überhaupt, ob mit Genesung oder Tod endend, bei den später Gestorbenen	*b / d* Mittlere Dauer des Krankheitsanfalles unmittelbar vor dem Tode	*(a—b) / (c—d)* Mittl. Dauer der nicht mit Tod endend. Anfälle bei den später Gestorbenen
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16—20	157·428	132·714	24·714	11	7	4	14·312	18·959	6·178
21—25	430·571	282·857	714·714	50	26	24	8·611	10·879	6·230
26—30	1 120·000	657·714	462·286	85	38	47	13·176	17·308	9·836
31—35	1 215·286	700·714	514·572	119	48	71	10·212	14·598	7·247
36—40	654·143	338·857	315·286	100	40	60	6·541	8·471	5·255
41—45	560·428	229·428	331·000	80	38	42	7·005	6·037	7·880
46—50	1 252·857	800·428	452·429	86	36	50	14·568	22·234	9·048
51—55	1 839·857	1 178·714	661·143	122	47	75	15·081	25·079	8·815
56—60	2 838·571	2 167·000	671·571	127	49	78	22·351	44·224	8·609
61—65	3 816·000	3 435·714	380·286	104	41	63	26·692	83·798	6·036
66—70	1 715·571	1 379·286	336·285	47	23	24	36·502	59·669	14·011
71—75	3 154·428	3 097·143	57·285	48	23	25	65·717	134·658	2·291
76—80	1 726·571	1 673·571	53·000	15	7	8	115·105	239·081	6·625
81—85	3 384·143	3 313·714	70·429	17	13	4	199·067	254·901	17·607
86—90	—	—	—	—	—	—	—	—	—
91—95	353·000	353·000	—	1	1	—	353·000	353·000	—
Summa	24 218·854	19 740·854	4 478·000	1012	437	575	23·932	45·173	7·788

*) Es darf nicht auffallen, dass Krankheitsfälle und kranke Personen auseinander gehalten werden, da beide sich nicht decken, eine und dieselbe Person vielmehr während eines Jahres mehrmals erkranken kann.

Krankheitsdauer bei 5640 Erkrankungsfällen, die sämmtlich in Genesung endeten *):

(Tab. 6.) Alter	Zahl der Krankheitsanfälle	Totalbetrag des Krankseins in Wochen	Mittlere Dauer jedes Krankheitsanfalles in Wochen
1	2	3	4
11—15 Jahre	12	39·428	3·286
16—20 „	106	592·143	5·586
21—25 „	587	2 399·714	4·088
26—30 „	900	4 363·000	4·848
31—35 „	955	3 798·857	3·978
36—40 „	772	3 870·571	5·014
41—45 „	678	3 598·286	5·307
46—50 „	433	2 192·857	5·064
51—55 „	415	4 794·428	11·553
56—60 „	364	4 333·000	11·904
61—65 „	246	5 286·286	21·489
66—70 „	88	4 219·143	47·945
71—75 „	68	5 713·571	81·023
76—80 „	14	2 862·286	204·449
81-85 „	2	642·857	321·428
Summa	5 640	48 706·427	8·636

Relative Häufigkeit der an langer chronischer Krankheit Leidenden:

(Tab. 8.) Alter	Gesammtzahl aller wirklich Kranken	Zahl der an langer chron. Krankheit Leidenden	Von 100 Kranken jeder Art litten an langer chronischer Krankheit
11—20 Jahre	90	1	1·111
21—30 „	847	21	2·479
31—40 „	738	23	3·116
41—50 „	548	27	4·927
51—60 „	345	48	13·910
61—70 „	175	80	45·714
71—80 „	58	41	70·690
81—90 „	17	15	88·235
Summa	2 818	256	9·084

Relative Häufigkeit der Krankheiten, die den Kranken nicht am Ausgehen verhindern:

(Tab. 9.) Alter	Zahl der Lebenden (Mitglieder)	Gesammtbetrag aller Krankheiten in Wochen	Betrag der den Kranken nicht am Ausgehen verhindernden Krankheiten in Wochen	Verhältniss der d. Kranken nicht am Ausgehen verhindernden Krankheiten zum ganzen Betrag aller Krankheiten in Percenten
10-15 Jahre	133	29·000	13·286	45·813
16—20 „	1 049	958·428	574·714	59·964
21-25 „	4 139	5 807·714	2 083·571	54·720
26—30 „	6 845	3 830·285	2 951·285	50·620
31—35 „	7 182	5 681·429	2 680·427	47·179
36—40 „	6 697	5 929·999	3 307·713	55·779
41—45 „	5 613	6 345·142	4 176·000	65·814
46—50 „	5 015	7 495·571	4 643·856	61·955
51—55 „	4 234	9 812·714	6 735·570	68·641
56—60 „	3 204	9 615·572	7 073·571	73·564
61-65 „	2 163	10 558·572	8 899·236	84·285
66—70 „	1 164	12 203·142	9 868·285	80·867
71-75 „	616	10 147·714	8 400·143	82·779
76—80 „	330	7 315·714	6 472·286	88·471
81-85 „	129	2 968·875	2 616·143	88·120
86—90 „	30	876·000	772·000	88·128
91—95 „	3	2·000	—	—
Summa	48 546	99 577·853	71 268·136	71·570

*) Die Beobachtung umfasst in obigen Tabellen, wie bemerkt, eine Periode von 12 Jahren, während deren sämmtliche in Tab 6 und 7 in Rechnung genommene Personen genasen, beziehungsweise in Folge ihrer Krankheit starben.

Häufigkeit und Dauer der Krankheiten bei den Mitgliedern der Arbeitervereine in Italien:

(Tab. 10.) Alter	Lebensjahre	Krankentage	Krankheitsfälle	Durchschnittl. Anzahl Krankentage für jedes Mitglied	Durchschnittl. Anzahl Krankentage für 100 Mitglieder
1	2	3	4	5	6
5—15 Jahre	261	1 326	74	5·08	28·0
16—20 „	3 097	21 471	918	6·93	29·6
21—25 „	8 873	58 082	2 231	6·54	25·1
26—30 „	16 529	100 049	4 101	6·05	24·8
31—35 „	21 911	133 338	5 345	6·09	24·3
36—40 „	23 507	148 580	5 758	6·32	24·4
41—45 „	21 646	148 274	5 286	6·84	24·4
46—50 „	17 718	126 281	4 479	7·13	25·2
51—55 „	12 242	91 430	3 078	7·46	25·1
56—60 „	7 008	62 022	1 982	8·85	28·2
61—65 „	3 623	40 606	1 146	10·83	31·6
66—70 „	1 552	19 178	484	12·35	31·1
70 „ und darüber . . .	617	6 759	174	10·95	28·0
Im Ganzen .	138 584	957 396	35 056	6·90	25·2

Häufigkeit und Dauer der Krankh. bei den Mitgliedern der „Gegenseitigkeit" nach Heym:

(Tab. 11.) Alter	Beobachtungen				Folgerungen					
	Anzahl der beobachteten Personen	Anzahl der erkrankten Personen	Anzahl der Krankheitsfälle	Anzahl der Krankheitstage	Anzahl der erkrankten Personen in Proc.	Anzahl der Krankheitsfälle in Proc.	Dauer der Krankheit auf die beobachtete Person in Tagen	Dauer der Krankheit für die erkrankte Person in Tagen	Dauer des Krankheitsfalles in Tagen	Den Berechnungen der Tarife und Reserven bei der „Gegenseitigkeit" zu Grunde liegende Dauer der Krankheit auf die beobachtete Person
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
15—19 Jahre	2 048·0	429	482	9 843	20·9	23·5	4·81	22·94	20·42	6·5 483
20—24 „	5 555·5	1 207	1 386	33 362	21·7	25·0	6·01	27·64	24·07	6·5 483
25—29 „	9 702·0	1 964	2 282	55 772	20·2	23·5	5·75	28·40	24·44	6·7 281
30—34 „	12 519·0	2 433	2 850	73 453	19·4	22·8	5·87	30·19	25·76	6·9 357
35—39 „	12 023·5	2 480	2 916	79 497	20·6	24·3	6·61	32·06	27·26	7·7 378
40—44 „	9 659·0	1 955	2 339	74 958	20·2	24·2	7·76	38·34	32·05	8·4 248
45—49 „	6 892·0	1 374	1 640	51 823	19·9	23·8	7·52	37·72	31·59	9·4 276
50—54 „	4 208·0	808	950	34 385	19·2	22·6	8·17	42·56	36·19	11·6 348
55—59 „	1 858·0	448	523	24 009	24·1	28·2	12·92	53·59	45·90	13·3 110
60—64 „	657·5	145	175	10 649	22·1	26·6	16·20	73·44	60·85	19·5 975
65—69 „	159·5	40	45	2 141	25·1	28·2	13·42	53·53	47·57	25·8 923
70—74 „	9·0	2	3	107	22·2	33·3	11·89	53·50	35·66	40·2 041
Allgemein .	65 291·0	13 285	15 591	449 999	20·3	23·9	6·89	33·87	28·86	—

Häufigkeit und Dauer der Krankheiten und Sterblichkeit bei den Beamten des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen:

(Tab. 12.) Alter	Es erkrankten von je 100 Beamten	Es starben von je 100 Beamten	Durchschn. Dauer einer Erkrankung in Tagen
1	2	3	4
bis 25 Jahre	29	0·70	16
26—30 „	42	0·70	14
31—35 „	43	0·71	16
36—40 „	46	0·80	18
41—45 „	48	0·95	19
46—50 „	49	1·23	22
51—55 „	50	1·49	25
56—60 „	54	1·74	30
über 60 „	54	3·17	37
Im Ganzen . . .	47	1·08	21

Die wesentlichsten Ergebnisse der vorstehenden Tabellen sind:

Die mittlere Krankheitsdauer steigt beständig mit zunehmendem Alter (cf. Tab. 4; Tab. 5, Col. 5; Tab. 6, Col. 4; Tab. 10, Col. 5; Tab. 11, Col. 8—10; Tab. 12, Col. 4). Während z. B. nach Tab. 5 ein Kranker im Alter von 21—25 Jahren nur etwa 4 Wochen jährlich krank ist, dauert die Krankheit bei einem Kranken im Alter von 51—55 etwa $8^1/_2$ und im Alter von 71—75 etwa $32^1/_2$ Wochen.

Diese Abhängigkeit der mittleren Krankheitsdauer vom Alter zeigt sich sowohl bei den mit Genesung endenden, als den zum Tode führenden Krankheiten; bei den ersteren ist dieselbe aber viel kürzer als bei den letzteren. So beträgt z. B. die mittlere Dauer jedes Krankheitsanfalles bei den sämmtlich in Genesung endenden Krankheitsfällen im Ganzen nur 8·6 Wochen (cf. Tab. 6, Col. 4), bei den Personen hingegen, die innerhalb der Beobachtungszeit von zwölf Jahren starben, 23·9 Wochen und bei den unmittelbar dem Tode vorangehenden Krankheitsfällen sogar 45·2 Wochen (cf. Tab. 7, Col. 8—9).

Auch die Erkrankungshäufigkeit steigt mit dem Alter, doch so zwar, dass dieselbe in den jüngeren und mittleren Altersclassen nur langsam zunimmt und erst in den späteren Altersstufen merklich wächst (cf. Tab. 5, Col. 2—3; Tab. 10, Col. 6; Tab. 11, Col. 6—7; Tab. 12, Col. 2).*)

Der Procentbetrag lang dauernder chronischer Krankheiten, sowie derjenigen Krankheiten, welche den Kranken nicht an's Zimmer fesseln, steigt rasch und erheblich von den jüngeren zu den höheren Altersstufen (cf. Tab. 8 und 9).**)

Das Verhältniss zwischen chronischen und acuten Krankheiten wächst zu Gunsten der ersteren mit zunehmendem Alter (cf. Tab. 8 und 9), desgleichen der Totalbetrag des Krankseins in Bezug auf die Krankheiten mit tödtlichem Ausgange, und zwar in erheblicherer Weise namentlich in den höheren Altersclassen (cf. Tab. 5, Col. 6 und Tab. 7).

Die Sterblichkeit der Kranken steigt stetig mit zunehmendem Alter (cf. Tab. 5, Col. 4; Tab. 12, Col. 3).

Hiernach wächst mit zunehmendem Alter die Gefahr zu erkranken, sowie an der Krankheit länger zu leiden und schliesslich an derselben zu sterben.

Das Kranksein überhaupt folgt nach dem Gesagten somit demselben Altersgesetze wie die Gesammtsterblichkeit und ist wie diese abhängig von der den einzelnen Altersstufen innewohnenden Vitalität (cf. den Artikel „Lebensdauer"). In den ersten Lebensjahren am grössten***), erreicht die Morbidität im Alter von 5—15 Jahren ihr Minimum, um alsdann beständig wieder bis zu den höchsten Altersclassen zuzunehmen.

---

*) In Tabelle 10 und 11 bleibt die Erkrankungshäufigkeit in den jüngeren und mittleren Altersstufen fast constant; wahrscheinlich, weil bei den betreffenden Beobachtungen die chronischen Krankheiten fortfallen.

**) Wie Neison gelangt übrigens auch Hubbard in seiner Arbeit *„De l'organisation des sociétés de prévoyance"* (cfr. Westergaard, l. c. pag. 95) zu demselben Ergebniss. Hubbard unterscheidet nämlich zwischen *journées de maladie* und *journées d'infirmité*. Während die gewöhnlichen Krankheiten demselben Gesetze folgen, wie in Italien und Deutschland, nehmen die *journées d'infirmités* mit dem Alter erheblich zu, ohne Zweifel, weil sie hauptsächlich die chronischen Krankheiten und Zustände der Schwäche repräsentiren.

***) Cfr. den Artikel Kindersterblichkeit. Die obigen Ergebnisse beziehen sich, wie bemerkt, auf die Mitglieder von Unterstützungscassen u. dgl. Die Morbidität des Kindesalters kommt daher in denselben nicht zum Ausdruck.

b) Einfluss des Geschlechts.

Häufigkeit und Dauer der Krankheiten bei beiden Geschlechtern nach den Erfahrungen der „Gegenseitigkeit“:
(Tab. 13.)

Alter	Beobachtungen: Anzahl der beobachteten Personen	Beobachtungen: Anzahl der erkrankten Personen	Beobachtungen: Anzahl der Krankheitsfälle	Beobachtungen: Anzahl der Krankheitstage	Folgerungen: Anzahl der erkrankten Personen in Proc.	Folgerungen: Anzahl der Krankheitsfälle in Proc.	Folgerungen: Dauer der Krankheit auf die beobachtete Person in Tagen	Folgerungen: Dauer der Krankheit für die erkrankte Person in Tagen	Folgerungen: Dauer des Krankheitsfalles in Tagen
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
				Männer					
15—19	660·5	182	207	4 160	27·6	31·3	6·30	22·86	20·09
20—24	1 935·5	494	568	11 277	25·5	29·4	5·83	22·83	19·85
25—29	5 236·0	1 147	1 335	26 725	21·9	25·5	5·10	23·30	20·01
30—34	7 660·0	1 599	1 888	43 112	20·9	24·7	5·63	26·96	22·83
35—39	7 459·5	1 634	1 934	46 854	21·9	25·9	6·28	28·67	24·22
40—44	5 787·5	1 274	1 558	45 400	22·0	26·9	7·84	35·64	29·14
45—49	3 873·0	849	1 038	29 922	21·9	26·8	7·73	35·24	28·82
50—54	2 168·5	452	546	18 313	20·9	25·2	8·45	40·52	33·54
55—59	880·5	260	313	14 296	29·5	35·6	16·24	54·98	45·67
60—64	294·5	69	89	3 690	23·4	30·2	12·53	53·48	41·45
65—69	71·5	23	26	1 353	32·2	36·4	18·92	58·83	52·03
70—74	3·0	1	2	57	33·3	66·7	19·00	57·00	28·50
Allgemein	36 030·0	7 984	9 504	245 159	22·1	26·4	6·80	30·71	25·80
				Frauen					
15—19	1 387·5	247	275	5 683	17·8	19·8	4·10	23·01	20·66
20—24	3 620·0	713	818	22 085	19·7	22·6	6·10	30·97	26·99
25—29	4 466·0	817	947	29 047	18·3	21·2	6·50	35·55	30·69
30—34	4 859·0	834	962	30 341	17·2	19·8	6·24	36·38	31·54
35—39	4 564·0	846	982	32 643	18·5	21·5	7·15	38·59	33·24
40—44	3 871·5	681	781	29 558	17·6	20·2	7·63	43·40	37·84
45—49	3 019·5	525	602	21 901	17·4	19·9	7·25	41·72	36·37
50—54	2 039·5	356	404	16 072	17·5	19·8	7·88	45·15	39·78
55—59	977·5	188	210	9 713	19·2	21·5	9·94	51·66	46·25
60—64	363·0	76	86	6 959	20·9	23·7	19·17	91·57	80·91
65—69	88·0	17	19	788	19·3	21.6	8·95	46·36	41·17
70—74	6·0	1	1	50	16·7	16·7	8·33	50·00	50·00
Allgemein	29 261·0	5 301	6 087	204 840	18·1	20·8	7·00	38·64	33·65

Unter je 10.000 kranken Männern, Frauen und Personen gemischten Geschlechts dauert die Krankheit:
(Tab. 14.)

1— 6	Tage	bei	1941	Männern,	bei	1104	Frauen,	zus.	bei	1614	Personen	gem. Geschl.
7—13	„	„	3027	„	„	2287	„	„	„	2747	„	„ „
14—20	„	„	1631	„	„	1734	„	„	„	1671	„	„ „
21—27	„	„	909	„	„	1223	„	„	„	1031	„	„ „
28—34	„	„	627	„	„	818	„	„	„	697	„	„ „
35—41	„	„	412	„	„	624	„	„	„	495	„	„ „
42—48	„	„	276	„	„	432	„	„	„	336	„	„ „
49—55	„	„	190	„	„	327	„	„	„	243	„	„ „
56—62	„	„	142	„	„	202	„	„	„	165	„	„ „
63—69	„	„	125	„	„	205	„	„	„	156	„	„ „
70—76	„	„	84	„	„	107	„	„	„	93	„	„ „
77—83	„	„	85	„	„	113	„	„	„	96	„	„ „
84—90	„	„	79	„	„	102	„	„	„	88	„	„ „
13—25	Wochen	„	325	„	„	525	„	„	„	402	„	„ „
26 u. mehr	„	„	147	„	„	197	„	„	„	166	„	„ „
	Summa		10 000			10 000				10 000		

Nach den Ergebnissen der vorstehenden Tabellen weisen die Männer in allen Lebensperioden mehr Kranke und Erkrankungen auf als die Frauen. Die mittlere Krankheitsdauer ist dagegen bei dem weiblichen Geschlechte eine grössere als beim männlichen.

Nach Tabelle 14 sind bei den Männern die Krankheiten kurzer Dauer fast doppelt so zahlreich als bei den Frauen; bezüglich der Krankheiten von längerer und längster Dauer findet dagegen das Umgekehrte statt.

Der Unterschied in der mittleren Krankheitsdauer bei beiden Geschlechtern zeigt sich am auffälligsten bezüglich der Dauer auf die kranke Person (cf. Tab. 13, Col. 9), während bezüglich der Dauer auf die beobachtete (versicherte) Person (cf. Tab. 13, Col. 8) beide Geschlechter nur wenig Verschiedenheiten zeigen. Es sind daher nach diesen Erfahrungen HEYM'S für Krankenversicherungs-Anstalten die Frauen nicht erheblich gefährlicher als die Männer.

Diese Ergebnisse widersprechen somit der gewöhnlichen Annahme, dass das weibliche Geschlecht Krankheiten mehr unterworfen sei als das männliche.

Unter den Mitgliedern der Friendly Societies ist, wie beifolgende Tabelle ergiebt, der Krankheitsbetrag bei den Frauen durchschnittlich etwas grösser als bei den Männern, jedoch nur im Alter unter 55 Jahren, während derselbe von da ab vielmehr bei den Männern überwiegt:

Relative Krankheitsdauer der männlichen und weiblichen Mitglieder der Friendly Societies in England:

(Tab. 15.)

Alter	Mittlerer Betrag des Krankseins in Wochen		Differenz in Procenten
	Männer	Frauen	
10—15 Jahre	0·7530	0·6842	— 9·137
16—20 „	0·8288	0·9149	+ 10·388
21—25 „	0·8564	0·8250	— 3·662
26—30 „	0·9014	1·0693	+ 18·626
31—35 „	0·9248	1·2415	+ 34·245
36—40 „	1·0718	1·3786	+ 28·625
41—45 „	1·3443	1·5044	+ 11·909
46—50 „	1·7185	1·7944	+ 4·417
51—55 „	2·3231	2·8720	+ 23·628
56—60 „	3·2773	2·6884	— 17·969
61—65 „	5·4983	3·3301	— 39·435
66—70 „	11·1279	4·2464	— 61·839
71—75 „	18·4059	10·2032	— 44·567
76—80 „	26·0566	14·3889	— 44·779
81—85 „	28·2565	20·8276	— 26·317
86—90 „	32·4940	20·3943	— 37·238
91—95 „	22·9714	20·5000	— 10·759

Im Ganzen und Grossen scheint das Geschlecht auf die Morbidität im Allgemeinen nicht wesentlich zu influiren und der nicht erhebliche Unterschied mehr durch secundäre Einflüsse, Lebensweise, Arbeit u. s. w. als durch die Geschlechtsdifferenz an und für sich bedingt zu sein.

Erkrankungshäufigkeit und Krankheitsdauer folgen im Uebrigen bei beiden Geschlechtern im Wesentlichen demselben Altersgesetz (s. oben).

c) Einfluss der Beschäftigung, des Berufes.

Der Einfluss der Beschäftigung auf die Morbidität findet sich in dem Artikel Berufsstatistik erörtert (cf. auch den Artikel Armeekrankheiten).

d) Einfluss des Wohnsitzes.

Wie die Mortalität (cf. die Artikel Lebensdauer und Kindersterblichkeit) ist auch die Morbidität, wenngleich nicht in so ausgesprochener Weise, in Städten grösser als auf dem Lande:

Mittlerer jährlicher Krankheitsbetrag bei den männlichen Mitgliedern der Friendly Societies Englands in Wochen, nach dem Wohnsitz unterschieden:

(Tab. 16.) Alter	Mittlere Dauer des Krankseins im Laufe des Jahres für jede Person, in Wochen		
	Land-Districte	Stadt-Districte	City-Districte
10 Jahre	0·2257	1·2666	0·3453
15 „	0·8437	0·7612	0·3453
20 „	0·8387	0·8564	0·5659
25 „	0·8630	0·8649	0·9650
30 „	0·8753	0·8794	1·1059
35 „	0·8991	1·0114	1·2372
40 „	1·0677	1·2669	1·4663
45 „	1·2537	1·8323	1·8125
50 „	1·5896	2·5559	2·3841
55 „	2·3260	3·3029	3·3036
60 „	3·8531	4·9132	4·4973
65 „	7·6305	9·1387	5·9019
70 „	14·1949	15·4995	9·9610
75 „	20·7848	24·0134	22·3864
80 „	24·3545	32·9841	35·2065
85 „	26·4920	38·4310	37·0588
90 „	25·6167	42·5438	37·0000
95 „	13·4051	43·7143	37·0000
100 „	2·0914	43·7143	37·0000

Diese ungünstigeren Verhältnisse in den Städten sind aber, wie bereits andernorts hervorgehoben worden, weniger durch die Oertlichkeit an sich als durch die Verschiedenartigkeit der Lebensverhältnisse der städtischen und ländlichen Bevölkerung bedingt.

e) Einfluss von Klima und Raceneigenthümlichkeiten, s. den Artikel Geographische Pathologie.

f) Einfluss der Jahreszeiten.

Derselbe findet sich in Verbindung mit dem Einfluss der Jahreszeiten auf die Mortalität im II. Abschnitt unter „Jahreszeiten“ erörtert.

g) Einfluss socialer Verhältnisse, von Reichthum, Armuth u. s. w.

Eine hinreichend beweiskräftige Statistik über die relative Morbidität bei Armen und Wohlhabenden u. s. w. liegt derzeit noch nicht vor. Die erheblich grössere Sterblichkeit und kürzere Lebensdauer armer Volksclassen im Vergleiche zur Gesammtbevölkerung und noch mehr im Vergleiche zu wohlhabenden Classen weisen indessen auch auf eine erheblich höhere Morbidität derselben hin. Im Uebrigen verweisen wir auf die Artikel Lebensdauer und Kindersterblichkeit. —

Die oben bezüglich der Morbiditätsverhältnisse gegebenen Ziffern beziehen sich, wie bemerkt, auf die bei Mitgliedern von Krankencassen und Lebensversicherungen gemachten Erfahrungen. Auf Grund dieser und ähnlicher Beobachtungen lässt sich auch der Krankenbetrag in der Gesammtbevölkerung wenigstens annähernd abschätzen. Nach OESTERLEN erkranken im Ganzen und Grossen in der Gesammtbevölkerug im Laufe des Jahres 30—40% der Lebenden und sind selten unter 4—6% derselben beständig krank.

Bezüglich der Zahl der Gebrechlichen in der Gesammtbevölkerung verweisen wir auf die Artikel Blindenstatistik, Irrenstatistik, Taubstummenstatistik und bezüglich der zum Militärdienste Untauglichen auf die entsprechenden militärärztlichen Artikel.

Die vielfach discutirte Frage, ob die Morbidität gegen früher zu- oder abgenommen hat, ist wegen Mangel hinreichend beweiskräftiger Documente nicht mit Sicherheit zu entscheiden. Die für und wider beigebrachten Gründe erheben sich deshalb nicht über das Niveau mehr oder weniger zweifelhafter Vermuthungen (cf. den Artikel Lebensdauer).

2. Mortalität.

Die allgemeinen Mortalitätsverhältnisse finden sich bereits in dem Artikel Lebensdauer eingehend erörtert.

Wir tragen hier nur noch Einiges über die allgemeine Sterblichkeitsziffer nach. Die Bedeutung dieser Ziffer ist zwar bereits in den Artikeln über Kindersterblichkeit und Geburtsstatistik gelegentlich berührt; es empfiehlt sich jedoch, noch etwas näher hierauf einzugehen, da diese Ziffer häufig kritiklos gebraucht und betreffs ihres Werthes für die Beurtheilung der Gesundheitsverhältnisse einer Bevölkerung vielfach verkannt wird.

Unter „allgemeine Sterblichkeitsziffer" versteht man das Verhältniss der während eines Jahres Gestorbenen zur mittleren Bevölkerung desselben Jahres. Man berechnet in der Regel, wie viel Todesfälle auf 1000 Einwohner kommen. Auch berechnet man für einzelne Monate und Wochen die allgemeine Sterblichkeitsziffer in der Art, dass man die Quote der Sterbefälle auf 1000 Lebende ermittelt, welche sich ergeben würde, wenn die betreffende Monats- oder Wochensterblichkeit ein ganzes Jahr hindurch andauern würde. In dieser Weise berechnet z. B. das kaiserlich deutsche Gesundheitsamt in den wöchentlichen Veröffentlichungen die Wochensterblichkeit in den deutschen Städten.

Eine Vergleichung der allgemeinen Sterblichkeitsziffer verschiedener Länder ergiebt nun, wie beispielsweise die beigefügte, BODIO [9]) entnommene Zusammenstellung illustrirt, erhebliche Differenzen:

Allgemeine Sterblichkeitsziffern in den verschiedenen Ländern Europas, sowie das Verhältniss zwischen weiblichen und männlichen Todesfällen:

(Tab. 17.) Länder und Beobachtungszeit	Von 100 Einw. starben (cf. l. c. pag. CCVIII)	Auf 100 weibl. Todesfälle kommen männl. (cf. l. c. pag. CCXIV)	
Italien (1865—1878)	2·99	106	
Frankreich (1865—1877)	2·40	107	
England und Wales (1865—1878)	2·20	107	
Schottland (1865—1878)	2·21	99 *)	*) 1865—1875.
Irland (1865—1878)	1·72	100	
Deutsches Reich (1872—1878)	2·71	109	
Preussen (1865—1878)	2·72	108	
Bayern (1865—1878)	3·09	108	
Sachsen (1865—1878)	2·87	109	
Thüringen (1865—1878)	2·48	108 **)	**) 1868—1875.
Württemberg (1865—1878)	3·16	106	
Baden (1876—1878)	2·80	106	
Oesterreich, Cisleithanien (1865—1878)	3·13	108	
Ungarn (1865—1877)	3·80	108	
Croatien und Slavonien (1870—1878)	4·37	108	
Schweiz (1870—1878)	2·38	108	
Belgien (1865—1878)	2·32	107	
Holland (1865—1877)	2·49	104	
Schweden (1865—1878)	1·92	104	
Norwegen (1865—1878)	1·73	104 ***)	***) 1865—1876.
Dänemark (1865—1878)	1·96	102	
Finland (1865—1878)	2·90	103	
Europäisches Russland (1867—1874)	3·67	104	
Russisch-Polen (1865—1877)	2·75	—	
Spanien (1865—1870)	3·12	106	
Griechenland (1865—1877)	2·09	110	
Rumänien (1870—1877)	2·65	117	
Serbien (1865—1878)	3·21	116	

Man würde aber sehr irren, wollte man aus diesen Unterschieden allein die Gesundheitsverhältnisse der betreffenden Länder beurtheilen. Vor Allem kommen hier zunächst die vorzugsweise durch den Einfluss der hohen Sterblichkeit des

ersten Lebensalters auf die Gesammtsterblichkeit bedingten Beziehungen zwischen Geburts- und Sterblichkeitsziffer in Betracht.

Die blosse Zunahme der Geburten kann die allgemeine Sterblichkeitsziffer erhöhen, ohne dass zugleich die wirkliche Lebensbedrohung irgend einer einzelnen Altersclasse zuzunehmen braucht, da durch die mit einer hohen Geburtziffer gegebene grosse Kindersterblichkeit das Verhältniss der Gesammtzahl der Todesfälle zur Gesammtzahl der Bevölkerung sich selbstverständlich ungünstiger gestalten muss.

Daher ist bei Vergleichung der allgemeinen Sterblichkeitsziffer verschiedener Länder stets auch die Geburtsziffer derselben, sowie die Kindersterblichkeit im ersten Lebensjahr in's Auge zu fassen.

Wie sehr sich bei Eliminirung der Kindersterblichkeit im ersten Lebensjahr das ganze Bild der Mortalitätsverhältnisse mit einem Schlage vollständig verändert, zeigen u. A. folgende Data:

Nach G. MAYR [10]) betrug 1875 die allgemeine Sterblichkeitsziffer für das Königreich Bayern 31·4; bei Weglassung der einzigen Altersclasse des ersten Lebensjahres auf Seite der Lebenden wie der Gestorbenen sinkt dieselbe auf 18·6. Ferner ergiebt sich für die einzelnen Regierungsbezirke bei Gegenüberstellung der beiden Berechnungsarten folgende Veränderung in der Rangfolge:

Allgemeine Sterblichkeitsziffer:		Sterblichkeitsziffer der über dem ersten Lebensjahre stehenden:	
Oberfranken	24·9	Niederbayern	17·4
Pfalz	26·2	Oberfranken	17·5
Unterfranken	29·1	Pfalz	18·2
Niederbayern	31·8	Oberbayern	18·4
Mittelfranken	32·0	Oberpfalz	18·6
Oberpfalz	32·8	Mittelfranken	19·4
Oberbayern	35·1	Schwaben	19·5
Schwaben	37·5	Unterfranken	20·2

Während die allgemeine Sterblichkeitsziffer zwischen 24·9 und 37·5 schwankt, zeigt die zweite Reihe nur ein Minimum von 17·4 und ein Maximum von 20·2; und dieses Maximum trifft nicht auf den Regierungsbezirk Schwaben, welcher die grösste allgemeine Sterblichkeitsziffer hat, sondern auf Unterfranken, welches eine relativ niedere Sterbeziffer aufweist.

Im Uebrigen können wir auf den Artikel Geburtsstatistik verweisen, woselbst die Beziehungen zwischen Geburts- und Sterblichkeitsziffer bereits erörtert sind.

Ausser der Geburtsziffer und der Kindersterblichkeit kommt bei Beurtheilung des Werthes der allgemeinen Sterblichkeitsziffer ferner der Einfluss in Betracht, den eine verschiedene Alterszusammensetzung der Bevölkerung auf dieselbe auszuüben vermag. Verschiedenheit der Alterszusammensetzung bedingt bei gleicher thatsächlicher Lebensbedrohung eine verschiedene allgemeine Sterblichkeitsziffer.

Eine relative Vermehrung von Kindern und Greisen in einer gegebenen Bevölkerung muss, ganz unabhängig von deren Gesundheitszustande, selbstverständlich die allgemeine Sterbeziffer erhöhen, relatives Vorwiegen der lebenskräftigsten Altersclassen dieselbe vermindern.

Unterschiede der Alterszusammensetzung in den verschiedenen Bevölkerungen können aber durch mancherlei mit der Salubrität in keinem weiteren Zusammenhang stehende Factoren, so namentlich durch Ein- und Auswanderung herbeigeführt werden.

Wir machen in dieser Beziehung nur auf den anormalen Altersaufbau der Bevölkerung der Grossstädte aufmerksam.

Der Einfluss des Alters auf die Sterblichkeit in den verschiedenen Ländern Europas ergiebt sich aus folgenden Tabellen:

Einfluss des Alters auf die Sterblichkeit im Allgemeinen (Bodio l. c. pag. CCXXXV).

(Tab. 18a.) Verhältniss der in den einzelnen Altersclassen Gestorbenen zur Gesammtzahl der Gestorbenen:

Länder und Beobachtungszeit	Von je 100 Gestorbenen hatten beim Tode ein Alter von														Alter unbekannt
	0—1	1—5	5—10	10—15	15—20	20—30	30—40	40—50	50—60	60—70	70—80	80—90	90—100	100 und darüb.	
Italien (1872—1877)	26·73	21·04	4·60	2·08	2·17	5·46	5·14	5·45	6·63	8·82	8·14	3·33	0·37	0·01	0·03
Frankreich (1866—1876)	18·79	10·51	2·98	1·76	2·49	7·30	6·40	6·90	8·83	12·75	14·50	6·21	0·57	0·01	—
Preussen (1875—1877)	32·20	16·19	4·04	1·66	1·85	4·83	5·34	5·62	7·49	8·91	8·07	2·79	0·27	0·02	0·72
Bayern (1871—1877)	40·74	9·77	2·37	1·00	1·22	4·10	4·65	5·13	7·31	10·67	9·55	3·20	0·23		0·06
Sachsen (1876—1878)	30·84	24·88	3·57	0·84	1·55	4·29	4·60	4·87	6·48	7·89	7·35	2·38	0·14		0·32
Thüringen (1869—1877)	32·27	12·39	3·22	1·27	1·49	4·18	4·64	5·58	8·34	11·61	10·83	3·56	0·19		0·43
Württemberg (1871—1877)	44·88	8·97	2·53	1·04	1·12	3·54	4·33	4·47	6·55	10·39	9·07	2·92	0·18	—	0·01
Baden (1872—1877)	38·28	10·16	2·44	1·15	1·64	4·94	5·19	5·19	7·23	10·90	9·63	2·99	0·22	—	0·04
Oesterreich, Cisleithanien (1865—1877)	31·80	16·20	4·38	1·91	2·14	5·37	5·70	6·44	7·84	8·84	6·74	2·35	0·24	0·01	0·04
Croatien und Slavonien (1874—1877)	27·46	20·42	8·34	3·22	2·69	6·17	7·43	7·13	7·42	5·84	3·05	0·70	0·08	0·01	0·01
Schweiz (1873—1877)	26·21	8·11	2·63	1·59	2·13	5·58	6·54	7·17	9·43	13·22	12·39	4·08	0·27	—	0·65
Belgien (1865—1877)	20·15	16·72	4·35	1·96	2·35	6·15	6·01	6·21	7·42	10·72	11·84	5·49	0·62	0·01	—
Holland (1871—1876)	31·11	13·16	3·05	1·76	2·21	5·36	5·65	5·65	7·15	9·51	10·37	4·59	0·38	0·01	0·04
Schweden (1865—1877)	21·54	13·67	4·85	2·22	2·24	5·36	5·79	7·05	8·39	10·54	12·14	5·57	0·49	—	0·15
Norwegen (1866—1872)	18·21	12·85	4·47	2·54	3·00	6·87	6·18	6·63	7·26	9·91	12·94	7·60	1·50	0·04	—
Dänemark (1870—1874)	21·17	10·33	4·32	2·75	2·73	5·84	6·06	6·91	8·97	11·62	12·44	6·07	0·78	0·01	—
Finnland (1869—1874)	27·22	17·38	5·02	2·30	2·42	5·99	5·72	6·28	7·44	8·98	8·71	2·37	0·17	—	—
Europäisches Russland (1870—1874)	36·21	21·12	5·00	2·07	2·06	4·76	4·97	5·63	6·23	6·38	4·14	1·06	0·16	0·02	0·19
Portugal (1862)	21·95	24·57		1·66	1·97	5·01	5·36	6·24	6·92	10·75	10·01	4·38	0·82	0·13	0·23
Spanien (1865—1870)	22·93	25·20	3·73	1·98	2·39	5·62	5·90	6·89	7·24	8·62	6·68	2·50	0·31	0·01	—
Griechenland (1870—1876)	18·72	16·95	6·93	3·74	3·48	7·48	7·58	6·97	7·48	8·31	6·92	3·87	1·29	0·28	—
Rumänien (1872—1874)	20·29	21·87	10·17	7·08		7·20	7·55	7·15	6·58	5·80	3·88	1·64	0·56	0·13	—
England und Wales (1866—1876)	24·76	15·73	3·84	1·97	2·59	3·14	6·42	6·68	7·02	8·32	9·72	7·60	2·09	0·12	—
Schottland (1870—1874)	19·46	16·82	5·27	2·75	3·41	3·82	6·66	6·33	6·82	8·13	9·74	7·90	2·59	0·23	0·07
Irland (1871—1877)	14·35	10·49	3·82	2·38	3·27	3·40	6·27	5·87	6·76	11·42	14·49	12·59	3·99	0·84	0·06

Einfluss des Alters auf die Sterblichkeit im Allgemeinen.

Verhältniss der in jeder Altersclasse Gestorbenen zu der Zahl der Lebenden jeder Altersclasse.

(Tab. 18 b.) **Von je 100 Lebenden jeder Altersstufe starben (cf. Bodio l. c. pag. CCLXXX).**

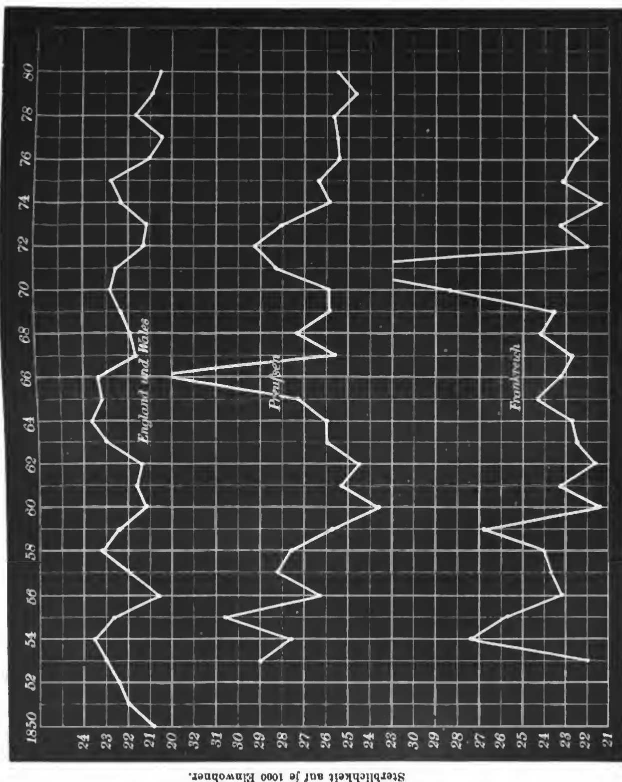
Alter	Italien 1872—1877	Frankreich 1875—1877	England und Wales 1866—1877	Schottland 1871—1875	Irland 1871—1877	Preussen 1874—1876	Bayern 1874—1878	Sachsen 1874—1876
5—10	1·37	0·66	0·71	0·98	0·57	0·97	0·65	0·42
10—15	0·65	0·42	0·41	0·57	0·36	0·41	0·39	
15—20	0·71	0·59	0·59	0·78	0·58	0·78	0·42	
20—25	1·00	0·85	0·78	1·01	0·69	0·73	0·71	0·7[illegible]
25—30	1·00	0·96	0·97	1·05	0·81	0·84	0·83	
30—35	1·05	0·99		1·11		1·04	0·95	0·99
35—40	1·20	1·02	1·31	1·29	1·01		1·08	
40—45	1·36	1·13		1·40		1·04	1·23	1·40
45—50	1·63	1·31	1·78	1·70	1·33		1·47	
50—55	2·16	1·71		2·07		2·33	1·95	2·38
55—60	2·69	2·26	3·14	2·71	2·53		2·75	
60—65	4·22	3·37		3·56		4·79	3·99	5·13
65—70	6·14	4·96	6·43	5·10	6·07		6·49	
70—75	9·78	7·96		7·65		10·68	9·76	11·64
75—80	12·50	12·30	14·13	11·94	14·20		16·14	
80—85	19·33	18·92		17·28		22·68	23·23	24·15
85—90	23·76	23·87	29·08	27·20	25·32		31·99	
90—95	24·85	29·70		35·41			59·06	
95—100	36·69	33·87	24·77	46·18	32·76			
100 u. m.	82·61	30·93		31·64			133·33	
Gesammtbevölkerung üb. 5 Jahre	1·81	1·78	1·52	1·70	1·49	1·53	1·77	1·43

Alter	Thüringen 1874—1876	Württemberg 1874—1876	Baden 1873—1877	Oesterreich, Cisleith. 1865—1875	Croatien u. Slavonien 1874—1878	Belgien 1861—1870	Schweiz 1874—1878	Holland 1871—1876
5—10	0·74	0·74	0·60	1·04	2·66	1·09	0·63	0·95
10—15	0·31	0·34	0·30	0·60	1·20	0·54	0·40	0·53
15—20	0·41	0·42	0·49	0·81	0·86	0·68	0·62	0·65
20—25	0·69	0·65	0·80	1·45	1·45	0·89	0·77	0·92
25—30	0·66	0·76	0·91	1·17	1·29	0·94	0·87	
30—35	0·80	0·87	0·96	1·24	1·53	1·04	1·04	1·11
35—40	0·89	1·01	1·05	1·53	2·33	1·13	1·21	
40—45	1·01	1·18	1·21	1·70	2·52	1·28	1·30	1·35
45—50	1·29	1·42	1·54	2·13	2·39	1·44	1·58	
50—55	1·85	1·75	2·06	2·60	4·38	1·77	2·30	2·19
55—60	2·53	2·73	2·65	3·70	5·28	2·37	2·92	
60—65	3·94	4·22	4·51	5·01	6·38	3·51	4·25	4·36
65—70	6·01	6·72	6·66	7·34	8·31	5·14	6·38	
70—75	9·20	10·03	9·99	10·21	14·84	9·13	10·80	10·21
75—80	13·22	15·30	16·14	15·00	18·07	13·43	16·17	
80—85	20·09	24·07	24·56	20·40	35·77	23·04	19·87	22·2[illegible]
85—90	30·29	31·75	33·24	31·32	33·25	31·24	30·42	
90—95		87·62	50·93	27·49	27·15	47·70	28·86	35·93
95—100		111·11	31·58	37·51	43·10	62·82	27·50	
100 u. m.			—	35·68	80·00	83·33	7·69	18·18
Gesammtbevölkerung üb. 5 Jahre	1·53	1·66	1·62	1·90	2·38	1·73	1·78	1·68

Alter	Schweden 1878	Norwegen 1873—1875	Dänemark 1870—1874	Finnland 1875—1877	Spanien 1861—1870	Griechenland 1875—1877
5—10	1·07	0·72	0·78	1·16	1·08	1·20
10—15	0·48	0·42	0·5[illegible]	0·48	0·58	0·80
15—20	0·47	0·55	0·57	0·54	0·73	0·81
20—25	0·57	0·78	0·73	0·71	1·02	0·95
25—30	0·67	0·82		0·80	0·88	0·83
30—35	0·60	0·8[illegible]	0·90	0·86	1·14	1·16
35—40	0·71	0·94		1·01		1·17
40—45	0·87	1·01	1·18	1·09	1·82	1·85
45—50	1·03	1·12		1·25		1·57
50—55	1·28	1·42	2·05	1·57	2·88	2·61
55—60	1·68	1·72		2·52		2·81
60—65	2·40	2·56	4·05	3·93	6·16	4·64
65—70	3·64	3·8[illegible]		5·60		5·12
70—75	6·04	6·32	9·20	8·88	16·04	9·38
75—80	9·86	8·58		11·42		12·71
80—85	17·48	11·76	19·05	20·75	30·88	22·05
85—90	23·90	21·19		26·69	32·73	24·77
90—95	47·71	33·45	37·30	31·40	51·93	40·08
95—100		31·14		39·39	26·10	31·00
100 u. m.		[illegible]				28·06
Gesammtbevölkerung üb. 5 Jahre	1·27	1·90	1·52	1·46	1·78	1·65

Die allgemeine Sterblichkeitsziffer kann somit nicht ohne Weiteres als ein Werthmesser für die Salubrität einer Bevölkerung benutzt werden.

Um Einblick in den Stand der Gesundheitsverhältnisse einer Bevölkerung zu gewinnen, bedarf es vielmehr der Berechnung der Sterblichkeitsverhältnisse einzelner Hauptaltersgruppen und namentlich, wie bereits hervorgehoben, Berücksichtigung der Kindersterblichkeit im ersten Lebensjahr.



Ein besonderes Interesse beanspruchen ferner die **periodischen Sterblichkeits-Schwankungen**, die, wie wir nachgewiesen [11]), ganz bestimmten Gesetzen unterworfen sind und einen beachtenswerthen Einblick gewähren in das Verhältniss zwischen Krankheitsursachen und Widerstandsfähigkeit des Einzelnen sowohl wie ganzer Bevölkerungen. Die wesentlichsten Ergebnisse unserer Untersuchung lassen sich in folgenden Sätzen zusammenfassen:

Taf. II. Geburten- und Sterblichkeits-Schwankungen in Preussen 1853—1880. (Fig. 52.)

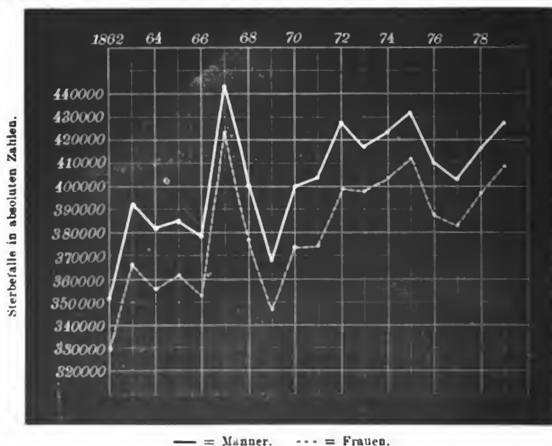
1853 55 57 59 61 63 65 67 69 71 73 75 77 79

40 39 38 37 36 35 34 33 32 31 30 29 28 27 26 25 24 23

Geburten-, resp. Sterbeziffer auf 1000 Einwohner.

—— = Geburten. - - - = Sterbefälle.

Taf. III. Sterblichkeits-Schwankungen beider Geschlechter in Italien 1862—1879. (Fig. 53.)



—— = Männer. - - - = Frauen.

Die Sterblichkeits-Schwankungen einer Bevölkerung vollziehen sich derart, dass einer Periode hoher stets eine niederer Sterblichkeit folgt und umgekehrt. Dies gilt sowohl für Jahre mit sehr hoher, als auch mit normaler oder niederer Sterblichkeit, nur dass in diesen die Intensität der Schwankungen bedeutend geringer ist. Nach einer abnorm hohen Sterblichkeit erfolgt ein so starker Abfall, dass die Sterbeziffer meist unter das Mittel herabsinkt und nicht selten das Minimum der ganzen Beobachtungsperiode bildet. Die Grösse der Schwankungen braucht aber keineswegs parallel zu gehen der Grösse der allgemeinen Sterbeziffer. Diese kann gross, jene klein sein und umgekehrt (s. Taf. I).

Sterblichkeits- und Geburts-Curven eines Landes verlaufen nicht nur nicht parallel, sondern sogar eher in entgegengesetzter Richtung (s. Taf. II).

Sterbeziffer der verschiedenen Altersstufen in England 1838—1880.[12c])

A. Männer.

(Tab. 19 a.) Von je 1000 Lebenden jeder Altersstufe starben:

Jahre	Alter												
	Alle Alter	0—5	5—10	10—15	15—20	20—25	25—35	35—45	45—55	55—65	65—75	75—85	85 u. darüber
1838 . . .	23·4	70·7	9·1	5·3	7·4	9·9	10·7	13·4	19·1	33·6	68·0	148·3	315·9
1839 . . .	22·8	71·7	9·1	5·1	7·2	9·4	9·9	12·6	17·7	31·6	63·4	139·1	291·2
1840 . . .	23·7	75·4	10·8	5·4	7·5	9·3	9·9	12·8	17·7	31·2	66·2	144·9	312·1
1841 . . .	22·4	68·4	9·5	5·1	7·2	9·2	9·8	12·2	17·7	31·4	64·6	142·5	302·1
1842 . . .	22·4	70·4	9·0	5·0	6·9	8·9	9·3	12·0	17·2	30·4	65·7	145·6	299·9
1843 . . .	22·0	68·8	8·4	4·8	6·7	8·9	9·2	12·2	17·1	30·1	65·6	140·6	293·0
1844 . . .	22·4	69·7	9·0	4·7	6·5	8·9	9·4	12·3	17·3	30·5	67·2	146·1	320·3
1845 . . .	21·7	66·5	8·2	4·6	6·6	9·1	9·2	12·1	17·0	29·7	64·7	143·6	308·1
1846 . . .	23·9	77·4	8·2	5·1	7·3	10·0	10·2	12·8	17·8	31·2	67·4	150·3	328·6
1847 . . .	25·3	75·3	9·6	5·5	7·9	10·7	10·9	14·3	20·3	36·2	76·5	172·0	360·9
1848 . . .	23·8	73·6	10·4	5·3	7·2	10·0	10·2	13·0	18·4	32·5	67·7	149·0	308·9
1849 . . .	25·8	75·0	11·2	6·4	8·0	11·1	12·4	15·9	22·4	36·4	72·5	151·6	304·3
1850 . . .	21·4	66·9	8·1	4·7	6·2	8·2	8·8	11·7	17·0	29·7	63·2	140·1	289·2
1851 . . .	22·8	73·0	8·7	4·9	6·8	8·8	9·5	12·4	17·7	30·3	64·2	140·5	288·0
1852 . . .	23·2	74·9	9·1	5·2	6·9	9·2	9·8	12·4	18·0	30·6	63·0	142·0	293·0
1853 . . .	23·8	73·1	8·5	5·1	7·2	9·6	10·3	13·2	19·3	32·4	69·1	159·7	328·1
1854 . . .	24·4	77·4	9·4	5·5	7·3	9·7	10·4	13·5	19·3	31·8	66·6	149·2	295·9
1855 . . .	23·5	71·5	8·2	5·0	6·7	8·9	9·8	12·8	18·6	32·9	70·7	162·8	349·3
1856 . . .	21·4	67·2	7·2	4·5	6·4	8·5	9·1	11·8	16·6	29·1	60·8	131·0	284·4
1857 . . .	22·6	72·2	7·8	4·7	6·4	8·4	9·2	12·0	17·3	29·9	63·4	143·9	306·3
1858 . . .	23·9	76·5	10·5	5·0	6·8	8·6	9·3	12·3	17·7	31·0	66·2	147·0	323·8
1859 . . .	23·3	74·8	9·2	4·8	6·4	8·4	9·2	12·3	17·9	30·8	64·2	140·2	299·1
1860 . . .	22·2	67·5	6·8	4·1	6·1	8·3	9·1	12·4	17·9	31·6	67·5	151·6	315·9
1861 . . .	22·7	71·8	6·7	4·3	6·4	8·3	9·2	12·3	17·6	30·9	65·5	146·5	315·7
1862 . . .	22·4	69·8	7·7	4·4	6·2	8·2	9·2	12·4	18·1	31·3	63·3	139·9	296·6
1863 . . .	24·1	77·8	10·3	5·0	6·4	8·5	9·4	12·8	18·2	31·7	64·0	139·4	309·5
1864 . . .	24·9	76·0	9·9	5·0	6·5	9·1	10·3	14·3	20·2	35·3	70·6	151·8	335·0
1865 . . .	24·5	75·0	8·1	4·7	6·4	9·2	10·6	14·2	20·5	34·7	68·6	151·8	325·2
1866 . . .	24·6	74·9	7·8	4·6	6·5	9·2	10·9	14·7	20·9	34·6	68·9	150·5	322·9
1867 . . .	23·0	69·3	6·5	4·0	6·0	8·4	10·0	13·6	19·1	33·5	68·3	152·4	331·8
1868 . . .	23·1	73·0	7·8	4·2	5·9	8·0	9·7	13·2	18·9	32·0	64·0	139·4	282·5
1869 . . .	23·6	72·5	8·3	4·3	5·7	7·9	9·9	13·5	19·3	33·3	68·4	149·0	308·1
1870 . . .	24·2	75·0	8·9	4·5	5·9	8·1	10·1	13·8	19·5	33·9	69·6	151·9	319·8
1871 . . .	24·0	71·7	8·3	4·4	6·4	9·2	11·1	14·4	20·0	33·9	67·4	145·2	312·0
1872 . . .	22·7	67·8	7·0	4·2	6·0	8·7	10·4	14·0	19·3	32·6	65·0	139·8	288·7
1873 . . .	22·4	66·4	6·0	3·7	5·4	7·5	9·5	13·6	19·5	34·0	70·3	149·0	317·0
1874 . . .	23·6	72·0	7·5	4·0	5·3	7·6	9·7	14·4	20·5	35·6	70·5	144·1	311·0
1875 . . .	24·1	72·0	7·0	3·8	5·6	7·7	9·8	15·0	21·0	37·6	73·5	162·0	346·1
1876 . . .	22·4	68·0	6·4	3·6	5·4	7·4	9·3	14·0	19·3	34·2	66·0	142·0	285·2
1877 . . .	21·7	64·0	6·2	3·6	5·0	7·2	9·0	13·7	19·0	34·4	66·5	141·3	302·0
1878 . . .	22·9	71·3	6·7	3·6	5·0	6·9	8·8	13·7	19·1	35·0	68·0	149·3	324·5
1879 . . .	22·0	63·4	6·4	3·4	4·8	6·5	8·5	13·4	19·4	36·4	72·0	162·0	331·0
1880 . . .	21·8	69·3	6·5	3·3	4·6	6·2	7·9	12·6	18·0	33·2	65·5	139·0	277·7

B. Frauen.

(Tab. 19b.) Von je 1000 Lebenden jeder Altersstufe starben:

Jahre	Alter												
	Alle Alter	0—5	5—10	10—15	15—20	20—25	25—35	35—45	45—55	55—65	65—75	75—85	85 u. darüber
1838 . . .	21·5	61·1	8 6	5·8	8·2	9·3	10·6	13·0	16·4	29·3	58·4	131·4	278·4
1839 . . .	21·0	61·7	9·0	5·7	8·2	9·0	10·1	12·4	15·4	27·0	55·0	124·2	263·4
1840 . . .	22·0	64·5	10·6	6·0	8·6	8·9	10·4	12·6	15·6	28·1	58·7	134·7	294·3
1841 . . .	20·8	58·6	9·2	5·4	8·0	8·8	10·1	12·3	15·4	27·4	58·4	133·7	290·8
1842 . . .	21·0	60·2	8·9	5·3	7·8	8·7	10·0	12·2	15·3	27·4	60·1	130·8	290·9
1843 . . .	20·5	58·9	8·2	5·0	7·3	8·4	9·7	12·3	14·9	26·9	58·7	130·3	285·6
1844 . . .	20·8	58·8	8·7	5·2	7·5	8·6	10·0	12·1	15·3	27·7	60·4	134·9	291·9
1845 . . .	20·1	56·5	7·8	4·9	7·6	8·6	9·8	12·0	14·8	26·7	58·4	130·3	282·4
1846 . . .	22·2	66·7	8·0	5·4	8·0	9·3	10 4	12·5	15·7	27·8	61·4	137·9	314·1
1847 . . .	23·7	65·2	9·3	5·8	8·4	9·8	11·6	14·3	17 9	32·1	69·1	158·7	329·8
1848 . . .	22·2	63·7	9·8	5·7	8·0	9·4	10·8	13·1	16·0	28·5	60·4	135·6	284·8
1849 . . .	24·4	64·9	10·9	6·6	9·0	10·9	13·3	16·4	20 2	33·6	65·8	140·2	287·8
1850 . . .	20·1	57·4	8·1	4·9	7·2	8·3	9·8	11·9	14·9	26·3	57·0	126·8	267·7
1851 . . .	21·2	63·0	8·6	5·3	7·5	8·8	9·9	12·1	15·4	26·8	58·3	128·2	273·0
1852 . . .	21·6	64·3	8·8	5·4	7·8	8·8	10·2	12·3	15·3	26·6	56·8	132·2	283·4
1853 . . .	22·0	63·2	8·1	5·4	8·1	9·0	10·6	12·6	16·1	28·3	60·9	141·7	302·9
1854 . . .	22·7	67·5	9·2	5·6	7·9	9·2	11·0	13·4	16·7	28·3	59·2	134·2	277·6
1855 . . .	21·7	61·4	8·0	4·9	7·5	8·7	10·0	12·6	15·6	29·1	63·3	149·2	322·2
1856 . . .	19·7	58·6	7·3	4·5	6·9	8·0	9·3	11 6	14·2	24·9	53·1	121·1	249·4
1857 . . .	21·1	63·5	7·7	4·6	7·1	8·4	9·4	11·8	14·8	26·7	58·5	132·6	290·5
1858 . . .	22·3	67·3	10·4	5·3	7·4	8·7	9·8	12·1	14·9	27·6	60·6	139·0	305·4
1859 . . .	21·5	65·0	9·4	5 2	7·2	8·3	9 8	12·0	15·2	26·3	57·6	130·1	283·0
1860 . . .	20·3	57·0	6·9	4·4	6·7	7·9	9 5	11·8	15·0	27·6	60·8	137·1	302·2
1861 . . .	20·6	62·0	6·8	4·4	7·0	8·1	9·5	11·4	14·7	26·9	57·3	131·2	274·7
1862 . . .	20·5	60·3	7·4	4·6	6·8	7·8	9·4	11·7	14·8	26·9	57·7	128·7	274·9
1863 . . .	21·9	67·5	9 9	5·2	6·8	8·1	9·7	11·9	14·9	27·1	56·7	129·1	290·1
1864 . . .	22·6	65·9	9·4	5·1	7·0	8·4	10·3	12·6	16 5	29·9	63 6	141·4	302·9
1865 . . .	22·0	65·2	7·8	4·6	6·8	8·5	10·2	12·6	16·6	28·8	60·4	138·3	296·4
1866 . . .	22·2	65·6	7·2	4·5	6·9	8·6	10·5	13·2	16 9	29·4	61·3	139 7	295·3
1867 . . .	20·5	59·6	6·1	3·9	6·4	7·8	9 5	12·0	15 6	27·5	59·5	139·3	286·8
1868 . . .	20·7	64·1	7·4	4·2	6·3	7·7	9·4	11·5	14 9	26·4	55·1	126·1	261·7
1869 . . .	21·0	63·0	7·8	4·3	6·1	7·3	9·3	11·7	15·7	27·6	59·2	135·3	276·5
1870 . . .	21·6	64·2	8·3	4·5	6·4	7·6	9·5	11·9	15·8	28·8	60·6	140·1	289·5
1871 . . .	21·3	62·3	7·5	4·5	6·7	8·2	9·7	12·3	15·9	28·5	60·3	133·5	275·5
1872 . . .	20·0	58·7	6·5	4·0	6·2	7·6	9·3	11·8	15·1	26·6	56·6	124·5	265·7
1873 . . .	19·8	56·3	5·6	3·6	5·5	6·8	8·6	11·5	15·5	28·3	61·6	134·1	295·6
1874 . . .	20·9	61·5	7·2	4·0	5·7	7·4	9·2	12·2	15·7	29·3	61·4	132·4	278·9
1875 . . .	21·4	61·3	6·4	3·9	5 7	7·3	9 3	12·3	16·7	31·3	65·3	147·0	313·9
1876 . . .	19·6	57·6	6·0	3·7	5·3	6·8	8·3	11·6	15·1	28·1	58·1	127·0	270·3
1877 . . .	18·9	53·7	5·7	3·6	5·2	6·4	8·1	11·3	14·9	27·9	58·4	126·3	270·4
1878 . . .	20·3	61·2	6·2	3·7	5·3	6·4	7·9	11·3	15·0	29·5	61·0	137·0	286·4
1879 . . .	19 6	53·1	5·9	3·4	5·0	6·0	7·9	11·3	15·5	31·0	65·8	145·9	297·2
1880 . . .	19·3	59·5	6·1	3·4	4·9	5·9	7·5	10·6	14·2	27·8	57·5	125·1	245·6

Bei beiden Geschlechtern gehen die Sterblichkeits-Schwankungen völlig einander parallel, obwohl bekanntlich die Sterblichkeit selbst beim weiblichen Geschlecht kleiner ist als beim männlichen, und auch in der Intensität der Schwankungen ist ein nennenswerther Unterschied nicht bemerkbar (s. Taf. III).

Das Alter übt auf die Schwankungen den gleichen Einfluss, wie auf die Sterblichkeit überhaupt. Im Kindesalter am grössten, nehmen beide bis zur Pubertät hin, wo sie ihr Minimum erreichen ab, um von da an wieder stetig bis zum höchsten Greisenalter zuzunehmen (s. Tab. 19 a—b).

Die Jahreszeiten betreffend, zeigt das III. Quartal die grössten Schwankungen, alsdann folgen der Reihe nach das I., IV. und schliesslich das II. Quartal, das die kleinsten Schwankungen aufweist; die Grösse derselben ist jedoch keineswegs proportional der den einzelnen Jahreszeiten eigenen Sterblichkeit; so hat das III. Quartal die niedrigste Sterblichkeit, aber die höchsten Schwankungen (s. Taf. IV).

Taf. IV. Sterblichkeits-Schwankungen in den verschiedenen Jahreszeiten in England 1838–1870. (Fig. 54.)



Von den **Krankheiten** sind es namentlich die Infectionskrankheiten und die Krankheiten der Respirationsorgane, welche in erster Reihe die Sterblichkeits-Schwankungen beeinflussen, während die übrigen Krankheiten hierbei nur eine untergeordnete Rolle spielen (s. Tab. 20).

Todesursachen in England 1865—1880 [12c]) auf 1 000 000 Lebende.

(Tab. 20.)

Todesursachen	1865	1866	1867	1868	1869	1870	1871	1872
Zymotische Krankheiten	5489	5522	4288	5465	5095	5411	5441	4767
Constitutionelle „	4261	4281	4215	3974	3996	3985	3851	3763
Locale „	8903	9162	8840	8319	9212	9216	9038	8612
Entwicklungs- „	3746	3661	3680	3515	3423	3447	3373	3284
Gewaltsame Todesursachen	835	807	795	790	760	745	751	753
Miasmatische Todesursachen	5184	5241	4005	5174	4822	5139	5178	4512
Tuberculöse	3422	3449	3389	3181	3189	3200	3097	3019
Krankheiten des Nervensystemes	2902	2912	2845	2802	2835	2867	2762	2740
„ der Circulationsorgane	1072	1056	1074	1051	1147	1134	1160	1182
„ „ Respirationsorgane	3369	3678	3402	2939	3704	3690	3617	3200
„ „ Verdauungsorgane	1049	1004	990	1000	982	981	956	950
Altersschwäche	1382	1361	1350	1213	1287	1297	1240	1174
Krankheiten der Ernährung	1549	1481	1543	1521	1380	1371	1348	1307
Masern	412	521	310	541	475	339	410	373
Scharlach	852	556	580	1020	1275	1461	841	520
Diphtherie und Croup	485	389	330	349	326	314	295	253
Pocken	309	144	118	96	72	118	1022	831
Typhus	1109	1005	795	917	846	804	699	612
Diarrhoe	1133	818	937	1388	918	1136	1067	967
Phthisis	2587	2653	2595	2395	2409	2435	2360	2293
Bronchitis und Pneumonie	2837	3166	2897	2477	3185	3162	3114	2747

Todesursachen	1873	1874	1875	1876	1877	1878	1879	1880
Zymotische Krankheiten	3842	4749	4454	3985	3538	4248	3213	4130
Constitutionelle „	3688	3572	3760	3609	3591	3682	3513	3447
Locale „	9267	9622	10329	9457	9393	9779	10267	9317
Entwicklungs- „	3358	3349	3277	3030	2922	3005	2951	2844
Gewaltsame Todesursachen	742	761	790	758	719	756	697	680
Miasmatische Todesursachen	3585	4463	4146	3696	3236	3923	2938	3828
Tuberculöse	2935	2816	3027	2894	2867	2947	2784	2722
Krankheiten des Nervensystemes	2832	2887	2937	2793	2744	2809	2780	2699
„ der Circulationsorgane	1224	1272	1360	1317	1396	1422	1487	1352
„ „ Respirationsorgane	3682	3847	4335	3711	3599	3879	4386	3656
„ „ Verdauungsorgane	960	1016	1059	1014	1000	1005	946	975
Altersschwäche	1260	1215	1193	1050	1060	1103	1168	1004
Krankheiten der Ernährung	1304	1315	1188	1126	1037	1067	978	1038
Masern	318	519	258	411	368	311	363	479
Scharlach	565	1058	857	696	587	755	694	677
Diphtherie und Croup	294	365	332	303	270	303	262	248
Pocken	102	92	40	99	174	74	21	25
Typhus	584	585	546	443	406	418	315	342
Diarrhoe	937	900	1004	900	598	979	431	1147
Phthisis	2210	2097	2215	2135	2058	2118	2028	1875
Bronchitis und Pneumonie	3195	3351	3775	3237	3158	3428	3900	3233

Von den mannigfachen auf die Sterblichkeits-Schwankungen einwirkenden Factoren nehmen die zeitweise auftretenden **grossen Seuchen**, in unserer Zeit namentlich Cholera und Pocken, eine hervorragende Stelle ein. Nach den durch sie veranlassten Verheerungen gestaltet sich die Sterblichkeit günstig und sinkt nicht selten selbst unter das Mittel herab. Die Höhe der allgemeinen Sterbeziffer der einzelnen Epidemiejahre ist aber keineswegs proportional der durch die Seuche verschlungenen Opfer, woraus folgt, dass neben der Seuche in solchen

Jahren sich noch andere die Sterblichkeit mehrende oder mindernde Einflüsse geltend machen.

Von beachtenswerthem Einfluss ist ferner die Witterung; derselbe bewegt sich aber nur innerhalb gewisser Grenzen. Hierbei interessiren vorzugsweise die Beziehungen der Witterung zu den Altersclassen und zu den Todesursachen, worauf wir weiter unten ausführlicher zurückkommen (cf. Taf. XVI u. XVII).

Auch die Wirkung socialer Missstände macht sich vorzugsweise in den am wenigsten widerstandsfähigen Altersstufen, dem Kindes- und Greisenalter, bemerkbar; im Uebrigen tritt dieser Factor nur in Jahren wirklicher Noth zu Tage, während er sich sonst im Gange der Sterblichkeits-Schwankungen nicht deutlich ausgesprochen findet.

Auf Grund dieser Thatsachen glauben wir den Satz aufstellen zu dürfen, dass bei den periodischen Sterblichkeits-Schwankungen die jeweilige Beschaffenheit der Bevölkerung eine hervorragende Rolle spielt und vorzugsweise den gesetzmässigen Gang derselben verursacht.

Die Beschaffenheit der Bevölkerung, d. h. ihr jeweiliger Grad von Widerstandskraft gegen äussere Einflüsse ist insofern eine veränderliche, als der Bestand an widerstandsfähigen und widerstandslosen Individuen einem steten Wechsel unterworfen ist.

Wie oben gezeigt, sind es namentlich die Infectionskrankheiten und die Krankheiten der Respirationsorgane und dementsprechend das III. und I. Quartal, in denen diese Krankheiten vorherrschen, welche in erster Reihe die jährlichen Sterblichkeits-Fluctuationen beeinflussen.

In Betreff der Infectionskrankheiten liegen einzelne wohl constatirte Thatsachen vor, welche darauf hinweisen, dass ihr Auftreten zu einem Theil abhängig ist von der Zahl disponirter Individuen.

Man hat beobachtet, dass gewisse Infectionskrankheiten dort, wo sie endemisch sind, sich nicht zu schweren Epidemien entwickeln, und dass in Bezirken, wo sie endemisch sind, die Bevölkerung gegen sie nach schweren Epidemien eine Zeit lang völlig immun ist, ferner, dass durch Einschleppen von Masern, Scharlach etc. in von diesen Krankheiten überhaupt oder lange Zeit verschont gebliebene Gebiete mörderische, die Bevölkerung decimirende Epidemien veranlasst werden.

Es ist ferner an die bekannte Thatsache zu erinnern, dass die acuten Infectionskrankheiten, anscheinend unabhängig von äusseren Einflüssen, in einzelnen Zeiträumen in allgemeiner, fast pandemischer Verbreitung auftreten, um alsdann für längere oder kürzere Zeit mehr oder weniger vollständig vom Schauplatz der Volkskrankheiten zu verschwinden, sowie an das in vielen Orten beobachtete mehr oder weniger cyclische Auftreten der Pocken vor Einführung der Vaccination.

Endlich kommt hier auch der Umstand in Betracht, dass, wie man sich leicht aus den Veröffentlichungen des kaiserlich deutschen Gesundheitsamtes überzeugen kann, die endemischen Infectionskrankheiten an den einzelnen Oertlichkeiten, sowohl bezüglich des Ganges als auch namentlich bezüglich der Intensität ihrer Schwankungen ein sehr verschiedenartiges Verhalten zeigen. Die Häufigkeit der infectiösen Kinderkrankheiten ist selbstverständlich abhängig von der Zahl und theilweise auch von der Qualität der in einer Bevölkerung vorhandenen Kinder, mithin abhängig von der Zahl der Geburten und wenigstens bezüglich einzelner Krankheiten, wie Masern, Scharlach, Keuchhusten, auch abhängig von der Zahl bereits durchseuchter Individuen. Ganz unabhängig von etwaigen Unterschieden in der Salubrität müssen daher Orte mit relativ hoher Geburtenziffer und relativ hohem Bestand der jüngeren Altersstufen, wie z. B. die östlichen Provinzen Preussens mit ihrer slavischen Bevölkerung, von jenen Krankheiten mehr betroffen werden, als Orte mit geringerer Geburtenhäufigkeit und geringem Bestand der jüngeren Altersclassen.

Diese endemischen Infectionskrankheiten sind es denn auch, welche bei den Sterblichkeits-Schwankungen in den Vordergrund treten, während die zeitweise auftretenden Epidemien nur in gewissen Jahren ein mehr oder weniger starkes Ansteigen der Sterblichkeit bewirken, dem, wie bemerkt, alsbald meist ein sehr bedeutender Abfall folgt.

In Betreff der Respirationskrankheiten ist hier deren grosse Abhängigkeit von Witterungseinflüssen zu betonen. Diese ergiebt sich sowohl aus dem Verhalten der Krankheitsfrequenz derselben innerhalb der einzelnen Jahreszeiten (s. unten), als auch aus ihrer geographischen Verbreitung. Der Einfluss der Witterung steht aber, wie sich aus Tafel XVII (s. pag. 417) ergiebt, in einem umgekehrten Verhältniss zu der den einzelnen Altersstufen innewohnenden Widerstandskraft und daher, wie aus Obigem hervorgeht, in einem geraden Verhältniss zur Intensität ihrer Sterblichkeits-Fluctuationen. Die Wirkung dieses Einflusses ist somit zu einem grossen Theil abhängig von dem jeweiligen Bestand der jüngeren und höheren Altersstufen, sowie der zu Erkältungskrankheiten disponirten Individuen und dürfte in erster Reihe zum Ausdruck gelangen in den entzündlichen Lungenkrankheiten des Kindes- und Greisenalters.

Die Krankheiten, die am meisten die Sterblichkeits-Fluctuationen beeinflussen, zeigen sich hiernach mehr oder weniger abhängig von der grösseren oder geringeren Accumulation schwächlicher, resp. disponirter oder durchseuchter Individuen.

Dass in der That die Beschaffenheit der Bevölkerung bei den in Rede stehenden Schwankungen einen massgebenden Factor bildet, ergiebt sich aber weiter aus folgenden Thatsachen:

1. Wie wir gesehen, sind die Schwankungen der Sterblichkeit, wie diese selbst, einerseits eine Function des Alters, andererseits aber nicht abhängig von der einer Bevölkerung oder Bevölkerungsgruppe eigenen Sterblichkeitsgrösse (s. oben), woraus folgt, dass die Wirkung der mannigfachen Einflüsse sich verschieden äussert auf die Höhe der Sterblichkeit, als auf die ihrer Schwankungen, eine Differenz, die sich ungezwungen auf die jeweiligen Verschiedenheiten im Bestand schwächlicher, resp. disponirter Individuen zurückführen lässt.

2. Nach grossen Verheerungen, mögen sie durch Epidemien oder andere Ursachen herbeigeführt sein, findet stets ein starker Abfall der Sterblichkeitscurve statt. Solche Verheerungen verschlingen eine verhältnissmässig grosse Zahl schwächlicher und disponirter Individuen; hierdurch wird die Qualität der Bevölkerung verbessert, ihre Widerstandskraft gegen krankmachende Einflüsse erhöht, und zwar so lang, bis diese wieder neues ergiebiges Material vorfinden.

3. Die Gesetzmässigkeit der periodischen Schwankungen zeigt sich auch dann, wenn die äusseren Einflüsse sich in mehr oder weniger engen Grenzen bewegen; so in den Jahren mit normaler oder niederer Sterblichkeit, bei relativ gut situirten Bevölkerungsgruppen, wie z. B. den Mitgliedern der Lebensversicherungs-Gesellschaften.

Alle diese Thatsachen weisen darauf hin, dass die Sterblichkeits-Schwankungen in erster Reihe abhängig sind von der wechselnden Widerstandskraft der Bewohner gegen krankmachende Einflüsse. Je nach dem Material, das die mannigfachen Krankheitsursachen vorfinden, äussert sich auch ihre Wirkung. Sobald ihnen eine grössere Zahl schwächlicher und disponirter Individuen erlegen, finden sie einen weniger günstigen Boden, in Folge dessen einer hohen Mortalität stets eine niedere folgen muss und umgekehrt. Die Beschaffenheit der Bevölkerung bildet so gleichsam den Boden, auf welchem die äusseren Einflüsse erst ihre Wirkung zu entfalten vermögen.

Da die Eigenart der die Bevölkerung bildenden Individuen aber durch Vorgänge (Alter, Geschlecht, Disposition, Immunität) bestimmt wird, die zweifellos cellulärer Natur sind, so ist das hier erörterte Fluctuationsgesetz als eine L e b e n s ä u s s e r u n g z u b e t r a c h t e n , d i e i n l e t z t e r I n s t a n z z u r ü c k z u f ü h r e n

ist auf den Automatismus der Zelle, auf die Verschiedenheit ihrer inneren Zustände und auf ihre hieraus sich ergebende Reaction gegen äussere Reize.

Bei Beurtheilung der Gesundheitsverhältnisse einer Bevölkerung ist demnach neben den früher genannten Momenten auch das Fluctuationsgesetz zu berücksichtigen. Namentlich in den Fällen, in denen aus einer nur kurzen Beobachtungszeit, beispielsweise von Jahr zu Jahr, Schlüsse aus der Mortalität gezogen werden sollen, wird man die Sterblichkeitsverhältnisse voraufgegangener Jahre nicht ausser Betracht lassen dürfen. In dieser Beziehung treten vorzugsweise, wie wir gesehen, die endemischen Infectionskrankheiten in den Vordergrund, bei deren vergleichender Betrachtung stets auch auf ihre Häufigkeit in den voraufgegangenen Jahren, sowie auf den Grad der jeweiligen Durchseuchung und Disposition der Bevölkerung Rücksicht genommen werden muss.

Weniger kommt das Fluctuationsgesetz als Fehlerquelle bei den aus grossen Zahlen einer langen Beobachtungszeit berechneten Mittelwerthen in Betracht. Hier verdienen die Sterblichkeits-Schwankungen aber in anderer Hinsicht Beachtung, insoferne wir in deren mittleren Intensität einen Maassstab besitzen für die Beurtheilung des Grades der durchschnittlichen Widerstandsfähigkeit einer Bevölkerung während einer gegebenen Periode, einen Maassstab, der wohl geeignet erscheint, die durchschnittliche Sterbeziffer wesentlich zu ergänzen und in's rechte Licht zu stellen.

II. Statistik der einzelnen Krankheiten.

Die hauptsächlichste Grundlage für die Krankenstatistik ist derzeit, wie bereits oben bemerkt, die Statistik der Todesursachen. Diese bildet demgemäss den wesentlichsten Theil der nachstehenden Erörterungen. Wir müssen uns jedoch hier darauf beschränken, den Gegenstand mehr generell zu behandeln und nur die häufigsten und wichtigsten Krankheiten näher zu besprechen und dem Leser überlassen, die Zahlen der umfangreichen Tabellen in ihre Einzelheiten zu verfolgen und für seine Zwecke zu verwerthen. Uebrigens ist auf Copie und Correctur der Zahlen die grösstmöglichste Sorgfalt verwendet; einzelne Druck- oder Rechnungsfehler in den Originalen sind möglichst berichtigt, so dass dieselben als zuverlässig sich zur weiteren Benutzung eignen dürften.

Die absoluten Zahlen sind, um Raum zu ersparen, meist in den Tabellen fortgelassen; wir müssen in dieser Beziehung auf die Originale verweisen.

Der Werth des den Tabellen zu Grunde liegenden Urmaterials ist bereits oben erörtert worden.

1. Relative Häufigkeit der einzelnen Todesursachen.

Tabelle 21 a giebt die Todesursachen in England im Durchschnitt der dreissig Jahre von 1850—1879 [12c]) und ausserdem für das Jahr 1859. [12a]) Letzteres ist gewählt, weil dasselbe einerseits, abgesehen von einzelnen epidemischen Kinderkrankheiten, eine normale Sterblichkeit zeigt und andererseits auch die Ziffern bezüglich des Verhältnisses der Todesursachen zur Gesammtzahl der Sterbefälle, sowie die Sterbeziffern beider Geschlechter OESTERLEN'S Handbuch entnommen werden konnten.

In Tabelle 21 b sind ausserdem die wichtigsten Todesursachen für beide Geschlechter in England für den Zeitraum von 1861—1870 zusammengestellt.

Tabelle 22 enthält die Todesursachen im Canton Genf im Durchschnitt der 13 Jahre 1838—1847 und 1853—1855. Die Zusammenstellung bezieht sich auf 16 856 Todesfälle, und zwar 8375 männliche und 8481 weibliche. Bei Beurtheilung dieser Ergebnisse ist zu berücksichtigen, dass die verhältnissmässig kleine Bevölkerung des Canton Genf in Bezug auf locale Verhältnisse, Wohlstand, Intelligenz, Zusammensetzung aussergewöhnlich günstig gestellt ist. Die Tabelle ist OESTERLEN'S Handbuch entnommen, der dieselbe aus MARC

D'ESPINE'S [13]) „Statist. mortuaire“ zusammengestellt hat. Bezüglich der Sterbeziffern (Verhältnisszahlen der Todesursachen zur Bevölkerung) bemerkt aber OESTERLEN, dass sie nur als annähernd richtig zu betrachten sind. D'ESPINE giebt die mittlere Bevölkerung nicht an, und OESTERLEN war daher nicht in der Lage, die in Folge flüchtiger Berechnung oder von Druckfehlern nicht selten sich widersprechenden Verhältnisszahlen zu berichtigen. Uebrigens enthält auch OESTERLEN'S Tabelle bezüglich der Verhältnissziffern zur Gesammtsterblichkeit vielerlei ungenaue Angaben, die indessen von uns auf Grund der absoluten Zahlen eine eingehende Correctur erfahren haben. Mit Rücksicht auf die relativ geringe Zahl der Todesfälle finden sich zur besseren Beurtheilung der einschlägigen Ergebnisse die absoluten Zahlen im Text unter „Geschlecht“ aufgeführt.

Tabelle 23 enthält die Todesursachen im Königreiche Preussen für die Jahre 1879—1883. [14]) Die Zahl der Gestorbenen exclusive Todtgebornen beträgt für das Jahr 1879: 374 160 männliche und 3?6 787 weibliche; für 1880: 385 448 männliche und 349 974 weibliche; für 1881: 379 107 männliche und 344 830 weibliche; für 1882: 365 556 männliche und 334 525 weibliche und endlich für 1883: 371 052 männliche und 340 117 weibliche Personen. Die Zahl der Lebenden ist für den 1. Januar des betreffenden Jahres berechnet. Mit Ausnahme der epidemisch auftretenden Krankheiten zeigen die Ziffern in den verschiedenen Jahren eine grosse Gleichmässigkeit. Hiernach scheint den bezüglichen Ergebnissen doch wohl ein grösserer Werth zuzukommen, als die Art der Erhebungen des Urmaterials voraussetzen lässt (cf. oben).

Tabelle 24 a giebt in kurzer Uebersicht in Procenten der Gesammtsterblichkeit die Hauptgruppen der Todesursachen im Königreich Bayern für die Jahre 1851/52 und 1856/57 nach v. HERMANN [15]), Tabelle 24 b nach C. MAYER [16]) die Sterbeziffern der häufigeren und wichtigeren Todesursachen in Bayern für die fünfjährige Durchschnittsperiode 1871—1875, schliesslich Tabelle 25 die der Stadt Frankfurt a. M. für die 25jährige Zeitperiode 1851—1875. Mit letzterer Tabelle vergleiche man auch die auf die Jahre 1861—1865 sich beziehende Taf. XVIII am Schluss der Abhandlung. [17])

Die Tabellen enthalten sowohl das Verhältniss der einzelnen Todesursachen zur Zahl der Lebenden, als auch das zur Gesammtsumme der Gestorbenen. Die erste Ziffer bildet den sichersten numerischen Ausdruck für die relative Häufigkeit der einzelnen Todesursachen, die zweite ist nur als ein annäherndes Maass für dieselbe zu betrachten und hat namentlich bei Vergleichungen nur einen bedingten Werth.

Statt zur Gesammtsumme der Gestorbenen wird auch öfters nur das Verhältniss zur Summe der festgestellten Todesursachen berechnet. Da der Betrag der unbestimmten, nicht specificirten Todesfälle in den verschiedenen Ländern verschieden gross ist, und selbst in einem und demselben Lande von Jahr zu Jahr wechselt, giebt aber die Berechnung der einzelnen Todesursachen zur Gesammtsumme der Todesfälle relativ vergleichbarere und sicherere Werthe, als die zur Summe der in ihren Ursachen festgestellten Todesfälle.

In den Tabellen, welche gleichzeitig das Sterbeverhältniss beider Geschlechter an den einzelnen Krankheiten demonstriren, ist die relative Vertheilung der Todesfälle auf beide Geschlechter fortgelassen, da diese Verhältnisszahl ein noch unsichereres Maass für die relative Häufigkeit einer Krankheit bei beiden Geschlechtern abgiebt, als das Verhältniss der resp. Todesfälle zur Gesammtsumme aller männlichen, resp. weiblichen Todesfälle.

Noch unsicherer müssen, beiläufig bemerkt, diese Verhältnisszahlen selbstverständlich sein, wenn sie sich auf ganz zufällig zusammengesetzte Menschenmengen, auf Hospitäler, Zählungen in der Praxis u. dergl. beziehen. Man sieht, mit welcher Vorsicht die aus derartigen, in der Medicin häufig gebräuchlichen, Zahlen gemachten Schlüsse aufzunehmen sind:

Relative Häufigkeit der Todesursachen in England im Durchschnitte der Jahre 1850—1879, sowie im Jahre 1859.

(Tab. 21 a.)

Todesursachen	1850—79: Von 100 000 Lebenden starben durch	1859: Von je 100 000 Lebenden starben durch: Von 100 000 männl.	Von 100 000 weibl.	Von 100 000 zus.	Von 1000 Todesfällen aus allen Ursachen zus. (excl. Todtgeb.) betrafen
Alle Ursachen (excl. Todtgeburt)	2210·5	2310·0	2156·7	2232·3	1000·0
Cl. I. Zymotische Krankheiten	484·6	550·3	530·5	546·9	244·9
1. Gruppe. Miasmatische Krankheiten	458·8	520·8	509·7	515·0	233·6
Variola	22·2	21·4	17·5	19·7	8·8
Morbillen	41·4	50·5	46·1	49·0	21·8
Scarlatina	100·6 (Scarlatina und Diphtherie)	103·2	98·4	102·1	45·7
Diphtherie		46·5	50·6	49·2	22·0
Angina	1·5	2·3	2·2	2·2	0·97
Croup	22·8	30·3	26·7	28·9	12·9
Keuchhusten	51·9	42·2	48·9	46·0	20·6
Typhus	79·3	80·1	80·6	80·4	36·4
Erysipelas	9·7	10·3	9·4	10·0	4·4
Kindbettfieber	6·2	—	12·9	6·3	2·8
Carbunkel	1·1	1·6	0·66	1·2	0·54
Influenza	4·6	5·4	5·8	5·7	2·5
Ruhr	6·0	7·5	6·5	7·1	3·1
Diarrhoe	87·2	98·4	87·5	94·0	42·1
Cholera	10·3	5·3	3·7	4·5	2·0
Intermittens	0·7	1·3	1·1	1·2	0·53
Remittens	1·3	2·1	2·0	2·1	0·91
Rheumatismus	11·6	11·0	10·4	10·9	4·8
2. Gruppe. Enthetische Krankheiten	7·9	7·7	5·2	6·5	2·9
Syphilis	6·7	5·8	5·2	5·6	2·4
Strictura urethrae	1·1	2·4	—	0·9	0·40
Hydrophobie	0·1	0·03	—	0·02	0·009
Rotzkrankheit	0·03	0·03	—	0·02	0·007
3. Gruppe. Diätetische Krankheiten	11·8	14·6	8·8	11·9	5·2
Nahrungsmangel	0·3	0·35	0·17	0·3	0·11
Mangel an Muttermilch	5·3	5·2	5·1	5·2	2·3
Scorbut, Purpura	2·0	1·7	1·8	1·8	0·78
Alkoholismus: Delirium tremens	2·2	4·9	0·68	2·8	1·2
Alkoholismus: Unmässigkeit	1·9	2·3	1·2	1·8	0·79
4. Gruppe. Parasitische Krankheiten	6·1	7·1	6·7	7·0	3·1
Aphthen	5·4	6·4	5·8	6·2	2·8
Würmer etc.	0·6	0·7	0·8	0·8	0·35
Cl. II. Constitutionelle Krankh.	410·9	394·3	433·4	419·4	187·9
1. Gruppe. Diathetische Krankheiten	82·3	63·4	102·3	82·2	37·7
Gicht	1·7	2·0	0·5	1·2	0·54
Hydrops	34·5	33·8	48·0	41·6	18·6
Krebs	38·9	20·2	47·0	34·2	15·3
Noma	0·7	0·5	1·0	0·8	0·36
Brand	6·4	6·4	6·0	6·3	2·8
2. Gruppe. Tuberculöse Krankheiten	328·6	330·8	331·1	330·9	150·2
Scropheln	14·1	17·4	13·0	15·4	6·8
Tabes mesenterica	29·0	27·0	23·4	25·5	11·4
Lungentuberculose	249·1	243·1	264·5	257·2	115·2
Hydrocephalus (acutus)	36·3	42·6	30·6	37·1	16·6
Cl. III. Locale Krankheiten	872·1	870·5	749·7	818·9	366·8
1. Gruppe. Krankh. des Nervensystems	280·8	300·0	253·2	279·6	125·2
Encephalitis	21·3	19·6	15·3	17·7	7·9
Apoplexie	49·0	44·2	43·3	44·3	19·8
Paralysis	48·9	45·8	47·3	47·1	21·1
Geisteskrankheiten	3·4	2·0	2·6	2·3	1·0
Chorea	0·3	0·12	0·46	0·3	0·12
Epilepsie	11·5	11·4	11·8	11·4	5·0
Convulsionen	122·3	156·0	113·1	133·0	59·6
Andere Krankheiten des Gehirns	24·0	25·5	20·9	23·5	10·5

(Tab. 21 a, Fortsetzung.)

Todesursachen	1850—79 Von 100 000 Lebenden starben durch	1859 Von je 100 000 Lebenden starben durch Von 100 000 männl.	Von 100 000 weibl.	Von 100 000 zus.	Von 1000 Todesfällen aus allen Ursachen zus. (excl. Todtgeb.) betrafen
2. Gruppe. Krankheiten der Circulationsorgane	102·4	87·8	85·8	86·8	39·1
Pericarditis	2·9	3·2	3·0	3·2	1·4
Aneurysma	2·3	2·6	1·1	1·9	0·85
Andere Krankh. des Herzens etc.	97·1	81·6	81·8	81·8	37·0
3. Gruppe. Krankheiten der Athmungsorgane [1])	339·0	332·5	274·8	306·9	137·5
Laryngitis	7·0	7·4	6·0	6·8	3·0
Bronchitis	174·0	136·8	126·8	133·2	58·9
Pleuritis	4·7	5·3	4·8	4·7	2·1
Pneumonie	114·1	138·2	108·6	125·7	56·3
Asthma	18·9	25·3	17·5	21·7	9·7
Andere Krankh. der Lungen etc.	20·2	16·4	12·6	14·8	6·6
4. Gruppe Krankheiten der Verdauungsorgane [2])	100·5	100·5	100·3	100·5	45·5
Gastritis	3·9	4·7	4·2	4·2	1·9
Enteritis	15·6	18·0	16·9	17·6	7·8
Peritonitis	7·9	6·5	9·1	8·0	3·5
Ascites	3·3	2·9	4·7	3·9	1·7
Darmgeschwüre	4·6	3·8	4·1	4·0	1·7
Hernien	4·3	4·5	3·1	3·9	1·7
Ileus	6·0	6·1	5·4	5·8	2·6
Intussusceptio intestini	1·4	1·5	1·2	1·4	0·6
Strictura intestini	1·4	1·2	1·7	1·5	0·7
Fistula intestini	0·5	0·8	0·2	0·5	0·2
Andere Krankh. des Magens etc.	12·6	13·5	14·0	13·8	6·1
Krankheiten des Pancreas	0·07	0·06	0·12	0·1	0·05
Hepatitis	6·8	7·2	7·8	7·6	3·4
Icterus	7·0	6·5	6·2	6·4	2·8
Andere Krankheiten der Leber etc.	24·7	23·9	21·0	22·8	10·1
Krankheiten der Milz	0·3	0·35	0·25	0·3	0·14
5. Gruppe. Krankheiten der Harnorgane	29·7	34·7	13·5	24·3	10·8
Nephritis	2·2	1·8	1·1	1·5	0·65
Ischurie	0·5	0·8	0·2	0·5	0·23
Nephria, Bright's Nierenkrankheiten	9·6	7·6	4·9	6·5	2·8
Diabetes	3·1	3·3	1·5	2·5	1·1
Lithiasis	1·0	1·8	0·10	1·0	0·43
Cystitis	1·9	2·3	0·5	1·4	0·63
Andere Krankheiten der Nieren, Prostata etc.	11·4	16·6	5·2	10·9	4·9
6. Gruppe. Krankheiten der Geschlechtsorgane [3])	5·7	0·45	11·5	6·1	2·7
Hydrops ovarii	1·2	—	2·7	1·4	0·63
Krankheiten des Uterus, der Testikel etc.	4·5	0·45	8·7	4·7	2·1
7. Gruppe Krankheiten der Bewegungsorgane [4])	8·0	7·1	5·8	6·6	2·9
Arthritis (simplex), Synovitis	0·4	0·45	0·36	0·4	0·18
Andere Krankheiten der Gelenke, Knochen	7·6	6·8	5·6	6·2	2·7
8. Gruppe. Krankheiten der Hautdecken	6·1	5·9	5·3	5·7	2·5
Phlegmone	2·6	2·6	2·0	2·4	1·0
Geschwüre	1·8	1·8	2·0	1·9	0·83
Andere Krankheiten der Haut etc.	1·7	1·5	1·3	1·4	0·63

[1]) Mit Ausschluss epidemischer, wie Grippe, Keuchhusten, Croup. — [2]) Mit Ausschluss epidemischer, wie Angina, Diphtherie, Diarrhoe, Cholera, Ruhr. — [3]) Excl. Syphilis, Kindbettfieber und andere Todesursachen im Wochenbette. — [4]) Excl. Rheumatismus, Gicht.

(Tab. 21 a, Fortsetzung.)

Todesursachen	1850—79: Von 100 000 Lebenden starben durch	1859: Von je 100 000 Lebenden starben durch: Von 100 000 männl.	Von 100 000 weibl.	Von 100 000 zus.	1859: Von 1000 Todesfällen aus allen Ursachen zus. (excl. Todtgeb.) betrafen
Cl. IV. Entwicklungskrankheiten[1])	346·5	339·2	366·3	357·5	160·1
1. Gruppe. Der Kinder excl. Lebensschwäche, Convulsionen	85·0	70·8	54·1	63·1	28·2
Frühgeburt	58·3	43·7	31·9	38·2	17·0
Cyanosis	2·3	2·4	1·1	2·1	0·92
Spina bifida	1·9	1·8	1·8	1·8	0·81
Andere Bildungsfehler	2·1	2·2	1·5	1·9	0·87
Dentition	20·4	20·5	17·3	19·1	8·5
2. Gruppe. Der Frauen[2])	11·2	—	22·9	11·9	5·3
Paramenia	0·4	—	0·5	0·3	0·1
Wochenbett excl. Kindbettfieber	10·8	—	22·4	11·6	5·1
3. Gruppe. Alter Personen Altersschwäche	133·0	118·0	155·0	139·0	62·2
4. Gruppe. Krankh. der Ernährung: Atrophie, Lebensschwäche, Siechthum	117·2	150·3	133·5	143·5	64·3
Cl. V. Gewaltsame Todesursachen[3])	75·8	111·5	38·3	75·1	33·6
1. Gruppe. Zufällige: Unglücksfälle, Verletzung etc.	75·8 (für Gruppe 1—5)	99·8	33·7	67·0	29·9
2. Gruppe. Schlacht, Krieg		—	—	—	—
3. Gruppe. Mord und Todtschlag		2·0	1·4	1·7	0·77
4. Gruppe. Selbstmord		9·6	3·1	6·4	2·8
5. Gruppe. Hinrichtung		.	.	0·04	0·0016
Plötzliche Todesfälle aus unbek. Ursachen	15·5	16·8	11·8	14·5	6·4
Alle Krankheiten zusammen[4])	1767·6	1814·2	1713·7	1785·2	789·8
Alle nicht krankh. Todesursachen zus.[5])	422·3	450·8	404·7	447·1	191·4
Unbestimmte, nicht specific. Todesursachen	5·1	29·1	26·4	27·8	12·4

[1]) Excl. angeborene Lebensschwäche, Convulsionen. — [2]) Excl. Kindbettfieber. — [3]) Excl. Nahrungs-, Milchmangel, Alkoholismus. — [4]) Also Cl. I—III, ausgeschlossen Cl. IV und V, wie plötzliche Todesfälle aus unbekannten Todesursachen und die nicht specificirten Todesfälle. — [5]) Also gewaltsame Todesarten und sogenannte Entwicklungskrankheiten, gleichfalls mit Ausschluss der plötzlichen und nicht specificirten Todesfälle.

Relative Häufigkeit der wichtigsten Todesursachen beider Geschlechter in England 1861—1870.*)

(Tab. 21 b.)

Todesursache	Von je 100 000 Lebenden starben jährlic: Männer	Frauen	Todesursache	Von je 100 000 Lebenden starben jährlich: Männer	Frauen
Pocken	18·2	14·5	Krankheiten der Lunge	369·4	305·2
Masern	45·9	42·2	„ des Magens u. der Leber	99·8	96·4
Scharlach	101·1	93·4	„ der Nieren	42·0	18·2
Diphtheritis	17·7	19·1	„ der Geschlechtsorgane	0·6	10·9
Keuchhusten	48·7	56 6	„ der Gelenke	9·5	7·0
Typhus	89·6	87·5	„ der Haut	6·4	5·6
Diarrhoe und Dysenterie	103·2	90·9	Puerperalfieber und Metritis	—	32·1
Cholera	11·3	10·1	Selbstmord	9·9	3·4
Andere Seuchen	56·0	47·3	Andere gewaltsame Todesarten	107·6	34·4
Krebs	24·4	52·3	Andere Ursachen	425·3	394·9
Scrophula und Tabes	48·1	39·6	Im Ganzen	2360·9	2128·2
Phthisis	246·7	248·3			
Hydrocephalus	41·2	28·5			
Gehirnkrankheiten	307·2	251·3			
Herzkrankh. u. Wassersucht	131·1	138·5			

*) Cfr. Tab. 28, in der auch für die Jahre 1851—1860 und 1871—1880 die betreffenden Ziffern aufgeführt sind.

Relative Häufigkeit der Todesursachen im Canton Genf im Durchschnitt der 13 Jahre 1838—1847 und 1853—1855.
(Tab. 22)

Todesursachen	Von je 100 000 Lebenden starben jährl. durch: Von 100 000 männl.	Von 100 000 weibl.	Von 100 000 zus.	Von je 1000 Todesfällen aus allen Ursachen zus. (excl. Todtgeborene) erfolgten durch: Von 1000 männl.	Von 1000 weibl.	Von 1000 zus.
Alle Ursachen excl. Todtgeburt	2160	2030	2095	1000	1000	1000
I. Cl. Todtgeburt	—	—	82·0	—	—	52·0
II. Cl. Angeborene Bildungsfehler und Lebensschwäche	125	104	114	60·3	51·8	56·0
III. Cl. Altersschwäche	80	84	82	37·7	43·7	40·7
IV. Cl. Aeussere Gewalt	132	42	84	63·7	19·1	41·3
1. Unglücksfälle, zufällige Verletzung	84	30	55	39·5	14·7	26·8
2. Selbstmord	44	9	26	20·2	4·1	12·1
3. Mord und Todtschlag	9	0·5	4·5	4·0	0·23	2·1
V. Cl. Raschtödtl. Krankheitszufälle bei zuvor relativ Gesunden	140	130	135	66·5	65·7	66·1
1. Gehirnapoplexie	81	81	81	40·0	41·1	40·5
2. Syncope, Collapsus	41	36	38	20·4	18·6	19·5
3. Blutungen	9	9	9	4·1	4·7	4·4
4. Andere Zufälle (Lungenapoplexie, Convulsionen etc.)	5	3	4	1·9	1·3	1·6
VI. Cl. Acute Krankheiten (primäre)	620	570	580	294.8	284·0	289·4
a) Einf. acute Krankh. Entzündungen u. a	360	280	328	168·7	143·2	155·9
1. Encephalitis	22	18	20	10·9	9·4	10·2
2. Myelitis	2	1	1·5	0 95	0·59	0·77
3. Pericarditis (primäre)	2	1	1·7	1·07	0·70	0·90
4. Bronchitis incl. Influenza	63	56	60	29·6	26·5	28·0
5. Pneumonie	140	100	120	68·3	51·2	59·7
6. Pleuritis	10	8	9	4·5	4·0	4·2
7. Gastroenteritis	22	26	24	10·8	12·7	11·8
8. Enteritis, Diarrhoe	38	34	36	19·3	17·7	18·5
9. Peritonitis	8	12	9	3·5	5·0	4·0
10. Incarcerationen des Darmcanales	4	6	5	2·1	2·5	2·4
11. Incarcerirte Hernien	6	8	7	2·9	3·6	3·3
12. Hepatitis, acuter Icterus	4	6	5	2·1	2·5	2·4
13. Phlegmone	7	1	4	3·3	0·60	1·9
14. Erysipelas	6	3	5	3·0	1·6	2·3
15. Brand, Gangrän	10	6	8	4·4	3·5	4·0
16. Andere acute Krankheiten	4	2	3	1·5	0·9	1·2
b) Acute specifische Krankheiten	260	240	250	123·5	121·7	122·5
1. Gruppe. Constitutionelle	114	100	106	53·8	51·5	52·7
1. Encephalo-Meningitis tuberculosa	71	71	71	33·6	35·5	34·5
2. Croup und Angina diphtheritica	40	30	34	18·0	13·7	15·9
3. Rheumatismus acutus	5	5	5	2·3	2·3	2·3
2. Gruppe. Miasmat., infectiöse, contag.	140	135	138	67·2	68·7	68·0
1. Variola	6	4	5	3·1	1·7	2·4
2. Miliaria	0·28	0·22	0·25	0·12	0·12	0·12
3. Morbilli	11	15	13	5·5	7·7	6·6
4. Pertussis	20	25	23	9·8	12·4	11·1
5. Scarlatina	11	9	10	5·5	4·5	4·9
6. Febris intermittens	0·4	1·4	0·9	0·23	0·70	0·41
7. Typhus	73	71	72	34·8	35·9	35·4
8. Dysenteria	8	6	7	3·4	2·4	3·2
9. Cholera nostras, infantum	1·8	1·5	1·6	0·48	0·82	0·65
10. Cholera asiatica	9	4	7	4·2	2·1	3·2
3. Gruppe. Virulente	1·3	—	0·7	0·71	—	0·35
1. Pustula maligna, Carbunkel	0·4	—	0·2	0·23	—	0·12
2. Hydrophobie	0·4	—	0·2	0·23	—	0·12
3. Rotzkrankheit, acute	0·4	—	0·2	0·23	—	0·12
4. Gruppe. Speciale acute Krankheiten	6	41	21	2·6	20·0	11·0
1. Bei Schwangeren und Entbundenen: Abortus, Eclampsie, Blutungen, Kindbettfieber u. a.	—	35	18	—	17·3	8·8
2. Bei Neugeborenen: Scleroma, Icterus, Asphyxie, Brand u. a.	6	2	4	2·5	1·8	2·2

(Tab. 22, Fortsetzung.)

Todesursachen	Von je 100 000 Lebenden starben jährlich durch			Von je 1000 Todesfällen aus allen Ursachen zus. (excl. Todtgeborene) erfolgten durch		
	Von 100 000 männl.	Von 100 000 weibl.	Von 100 000 zus.	Von 1000 männl.	Von 1000 männl.	Von 1000 zus.
VII. Cl. **Chronische Krankheiten**	850	910	880	402·6	457·5	430·2
a) Einfache chronische Krankheiten	410	470	440	189·5	231·6	210·7
1. Des Gehirns u. Rückenmarks, Rückgratscanales	55	63	60	27·3	29·7	28·5
Des Gehirns	—	—	52	—	—	24·7
Des Rückenmarks u. Rückgratscanales	—	—	8		—	3·2
2. Der Brustorgane (excl. Aneurysmen)	210	250	230	98·1	129·9	114·1
Der Brustorgane incl. der Hälfte der an Hydrops Gestorbenen	220	290	250	105·0	145·0	125·0
Herzkrankheiten, chronische	—	—	92	—	—	45·2
Bronchitis, chronische	—	—	94	—	—	46·6
Hydrothorax	—	—	43	—	—	20·7
Pneumonie, chronische	—	—	1·2	—	—	0·65
Pleuritis, chron., Lungenemphysem, Asthma	—	—	1·6	—	—	0·80
Aneurysmen der grossen Gefässe *)	2·6	2·4	2·5	1·3	1·3	1·3
3. Der Unterleibsorgane	110	80	93	50·3	41·8	46·0
Der Unterleibsorgane incl. die Hälfte der an Hydrops Gestorbenen	120	110	115	57·3	56·7	57·0
Enteritis, Diarrhoe, chronische	—	—	35	—	—	18·9
Hepatitis, chronische	—	—	20	—	—	11·4
Ascites	—	—	11	—	—	5·1
Cystitis	—	—	16	—	—	6·4
Ovarienkrankheiten	—	—	4	—	—	1·08
Nierenkrankheiten	—	—	4	—	—	1·08
Unterleibs-, Milztumoren u. a.	—	—	1	—	—	0·53
Einfache, nicht diathetische Krankh., acute und chronische, zusammen	766	748	760	358·2	374·8	360·6
b) Chronische diathetische Krankheiten	446	455	450	213·1	225·9	219·5
1. Scropheln	32	32	32	16·0	16·0	16·0
2. Tubercul. (excl. acute u. Hämoptysis)	280	250	270	133·9	128·2	131·0
Lungenphthise	260	220	240	122·9	111·8	117·3
Unterleibstuberculose	20	32	30	10·9	16·4	13·6
3. Krebs	80	130	110	38·0	67·3	52·7
4. Gicht u. Rheumatismus, chron.	3·6	10	6	1·8	4·1	3·0
5. Albuminurie, Bright's Nierenkrankh.	3·6	2	3	1·8	1·3	1·5
6. Diabetes	1·4	0·7	1·1	0·71	0·35	0·53
7. Lithiasis, Harnsteine	1·5	0·6	1·2	0·95	0·23	0·60
8. Scorbut (excl. Purpura)	0·2	0·7	0·5	0·12	0·35	0·23
9. Chlorose	—	0·6	0·3	—	0·23	0·12
10. Syphilis	3·4	1·6	2·5	1·4	0·82	1·1
11. Vergiftungen, chron.	—	—	8	—	—	3·9
Jodismus	—	—	0·2	—	—	0·12
Alkoholismus (incl. Delir. tremens)	14	0·6	7	6·5	0·35	3·4
Blei- und andere Vergiftungen	—	—	0·2	—	—	0·12
Febris a fame, chron. Inanition	—	—	0·5		—	0·23
12. Nervöse Diathese	23	11	20	11·8	6·3	9·1
Hysterie	—	0·1	0·2	—	0·23	0·12
Epilepsie	9	4	6	4·6	2·4	3·4
Geisteskrankheiten	16	7	11	7·1	3·9	5·3
Alle spec. u. diath. Krankh., acute wie chron., zusammen	710	660	684	336·6	347·6	342·0
Convulsionen	48	25	39	23·0	14·8	19·0
				V. 1000 spec. Todesfällen		
Alle Kkh. zus. (incl. plötzl. Todesfälle u. Conv.)	1750	1740	1745	847	877	854
Andere Todesursachen als Krankheiten zus. (Lebens-, Altersschwäche, äuss. Gewalt)	357	243	310	173	123	146
Unbestimmte Todesfälle	—	—	120	51·2	63·0	57·2

*) Die Todesfälle dadurch sind schon oben theils denen durch Herzkrankheiten, theils denjenigen durch rasch tödtliche Krankheitszufälle beigezählt.

Relative Häufigkeit der Todesursachen im Königreich Preussen 1879—1883.

a) Unter 100 Todesfällen betrafen von den nebenbezeichneten Todesursachen:

(Tab. 23.)

Todesursachen	Männliche Personen					Weibliche Personen				
	1879	1880	1881	1882	1883	1879	1880	1881	1882	1883
Angeborene Lebensschwäche	5·35	5·25	5·05	5·38	5·39	4·73	4·56	4·46	4·68	4·67
Atrophie d. Kinder (Abzehrung)	3·05	3·20	2·96	3·23	3·10	3·22	3·41	3·10	3·24	3·18
Im Kindbett gestorben	—	—	—	—	—	2·05	1·77	1·88	1·91	1·81
Altersschwäche (über 60 Jahre)	9·00	8·41	8·77	8·12	8·64	12·38	11·49	12·19	11·33	12·24
Pocken	0·05	0·09	0·14	0·13	0·07	0·05	0·11	0·1[illegible]	0·15	0·09
Scharlach	1·77	1·72	2·51	2·35	1·85	1·81	1·78	2·53	2·36	1·86
Masern und Rötheln	0·80	1·43	1·21	1·40	1·40	0·89	1·57	1·27	1·43	1·52
Diphtherie und Croup	5·88	5·16	5·72	6·96	6·39	5·85	5·31	5·97	7·29	6·52
Keuchhusten	1·80	2·07	1·83	2·02	1·90	2·16	2·54	2·25	2·48	2·25
Typhus	1·95	2·05	2·15	1·87	1·72	2·08	2·19	2·22	1·99	1·85
Flecktyphus	0·06	0·07	0·12	0·07	0·02	0·03	0·03	0·06	0·05	0·01
Ruhr (Dysenterie)	0·47	0·88	0·61	0·58	0·59	0·49	0·85	0·58	0·58	0·58
Einheimischer Brechdurchfall	1·58	2·10	1·55	1·57	1·71	1·53	2·06	1·51	1·56	1·71
Diarrhoe der Kinder	1·27	1·66	1·38	1·58	1·69	1·20	1·5[illegible]	1·28	1·44	1·53
Acuter Gelenksrheumatismus	0·22	0·19	0·20	0·20	0·19	0·22	0·21	0·19	0·20	0·19
Scropheln u. englische Krankheit	0·38	0·36	0·33	0·35	0·36	0·39	0·37	0·35	0·36	0·36
Tuberculose	13·55	12·62	12·74	12·52	12·84	12·60	11·86	11·96	11·84	12·12
Krebs	0·93	0·97	1·04	1·02	1·09	1·42	1·39	1·48	1·51	1·57
Wassersucht	2·39	2·25	2·37	2·22	2·19	3·93	3·65	3·67	3·49	3·48
Apoplexie (Schlagfluss)	4·79	4·44	4·63	4·54	4·59	4·02	3·73	3·94	3·85	3·94
Luftröhrenentz., Lungencatarrh	1·13	1·19	1·20	1·28	1·44	1·11	1·18	1·19	1·26	1·41
Lungen- u. Brustfellentzündung	4·77	5·09	6·11	5·66	6·16	4·01	4·36	5·27	4·95	5·19
Andere Lungenkrankheiten	1·30	1·27	1·36	1·37	1·62	1·05	1·06	1·13	1·14	1·38
Herzkrankheiten	0·63	0·67	0·72	0·74	0·77	0·78	0·82	0·85	0·90	0·95
Gehirnkrankheiten	2·15	2·17	2·18	2·18	2·14	1·86	1·87	1·88	1·88	1·84
Nierenkrankheiten	0·64	0·71	0·76	0·81	0·81	0·39	0·46	0·51	0·50	0·52
Krämpfe	17·09	17·34	16·20	16·27	16·14	15·58	15·74	14·71	14·66	14·69
Selbstmord	1·18	1·16	1·21	1·22	1·18	0·25	0·25	0·26	0·25	0·28
Mord und Todtschlag	0·10	0·09	0·06	0·09	0·08	0·04	0·04	0·03	0·03	0·04
Unglücksfälle	2·56	2·57	2·66	2·56	2·62	0·76	0·78	0·76	0·73	0·75
Andere nicht ang. u. unb. Todesurs.	13·16	12·82	12·23	11·71	11·31	13·12	13·05	12·37	11·96	11·47

b) Von je 10.000 Lebenden sind an nebenbezeichneten Todesursachen gestorben:

Todesursachen	Männliche Personen					Weibliche Personen				
	1879	1880	1881	1882	1883	1879	1880	1881	1882	1883
Angeborene Lebensschwäche	14·09	14·14	13·37	14·47	14·55	11·01	10·90	10·48	11·14	11·17
Atrophie d. Kinder (Abzehrung)	8·03	8·61	7·82	8·68	8·35	7·49	8·16	7·29	7·70	7·60
Im Kindbett gestorben	—	—	—	—	—	4·78	4·23	4·42	4·55	4·32
Altersschwäche (über 60 Jahre)	23·69	22·65	23·22	21·82	23·28	28·76	27·48	28·67	26·98	29·28
Pocken	0·14	0·26	0·37	0·36	0·18	0·11	0·26	0·36	0·37	0·21
Scharlach	4·66	4·65	6·63	6·31	4·98	4·21	4·25	5·96	5·63	4·46
Masern und Rötheln	2·11	3·85	3·19	3·76	3·77	2·08	3·77	2·9[illegible]	3·40	3·64
Diphtherie und Croup	15·50	13·88	15·15	18·72	17·23	13·61	12·70	14·05	17·37	15·60
Keuchhusten	4·73	5·57	4·84	5·42	5·13	5·03	6·07	5·30	5·90	5·38
Typhus	5·12	5·52	5·68	5·03	4·64	4·84	5·23	5·22	4·74	4·43
Flecktyphus	0·17	0·17	0·32	0·20	0·06	0·07	0·07	0·14	0·10	0·03
Ruhr (Dysenterie)	1·24	2·36	1·61	1·56	1·58	1·15	2·03	1·37	1·37	1·38
Einheimischer Brechdurchfall	4·15	5·67	4·09	4·22	4·62	3·56	4·92	3·55	3·71	4·10
Diarrhoe der Kinder	3·34	4·49	3·67	4·25	4·57	2·79	3·60	3·02	3·42	3·66
Acuter Gelenksrheumatismus	0·54	0·50	0·52	0·54	0·52	0·51	0·50	0·45	0·47	0·46
Scropheln u. englische Krankheit	0·99	0·97	0·88	0·93	0·96	0·90	0·88	0·82	0·86	0·87
Tuberculose	35·68	33·98	33·74	33·66	34·61	29·34	28·35	28·13	28·19	28·99
Krebs	2·45	2·61	2·76	2·75	2·94	3·30	3·34	3·47	3·59	3·75
Wassersucht	6·30	6·12	6·26	5·96	5·90	9·16	8·73	8·64	8·32	8·32
Apoplexie (Schlagfluss)	12·62	11·95	12·26	12·21	12·38	9·35	8·92	9·26	9·16	9·42
Luftröhrenentz. u. Lungencatarrh	2·98	3·23	3·17	3·45	3·89	2·59	2·81	2·80	3·00	3·38
Lungen- u. Brustfellentzündung	12·57	13·72	16·18	15·22	16·61	9·34	10·42	12·40	11·79	12·43
Andere Lungenkrankheiten	3·12	3·42	3·59	3·68	4·36	2·44	2·53	2·65	2·72	3·31

(Tab. 23. Fortsetzung.)

Todesursachen	Männliche Personen					Weibliche Personen				
	1879	1880	1881	1882	1883	1879	1880	1881	1882	1883
Herzkrankheiten	1·67	1·67	1·91	1·99	2·06	1·82	1·95	2·00	2·18	2·28
Gehirnkrankheiten	5·65	5·65	5·78	5·85	5·77	4·34	4·47	4·42	4·48	4·39
Nierenkrankheiten	1·69	1·69	2·02	2·19	2·20	0·91	1·10	1·21	1·20	1·25
Krämpfe	44·98	44·98	42·89	43·76	43·51	36·26	37·62	34·60	34·92	35·13
Selbstmord	3·09	3·09	3·21	3·29	3·19	0·57	0·61	0·61	0·60	0·67
Mord und Todtschlag	0·26	0·26	0·22	0·24	0·20	0·08	0·09	0·08	0·08	0·09
Unglücksfälle	6·75	6·75	7·05	6·88	7·09	1·77	1·85	1·79	1·73	1·80
Andere nicht ang. u. unb. Todesurs.	34·64	34·64	32·39	31·50	30·53	30·55	31·20	29·10	28·48	27·45

Nach v. Hermann starben im Königreich Bayern 1851/52—1856/57 von 100 Gestorbenen an:

(Tab. 24 a.)

Todtgeburt	3·48
Lebensschwäche und Bildungsfehlern	6·74
Inneren acuten Krankheiten	22·91
Inneren chronischen Krankheiten	46·76
Plötzlichem Krankheitszufall	8·39
Aeusseren Krankheiten und Gebrechen	0·47
Niederkunft und im Wochenbett	0·54
Altersschwäche	8·30
Aeusserer Gewalt	1·02
Unbestimmten Todesursachen	1·39

In Bayern treffen nach C. Majer in der fünfjährigen Durchschnittsperiode 1871—1875 auf je 100 000 Einwohner:

(Tab. 24 b.)

Todtgeborene	138
Lebensschwäche	183
Altersschwäche	244
Selbstmorde	8·8
Mord und Todtschlag	3·25
Unglücksfälle	35
Kindbettfieber	14·6
Typhus	62
Ruhr	14·6
Cholera nostras	20
Durchfall der Kinder	169
Abzehrung der Kinder	252
Fraisen der Kinder	464
Blattern	37·5
Scharlach	60
Masern und Rötheln	23
Keuchhusten	62
Meningitis cerebro-spinalis	11
Hydrocephalus acutus infantum	32
Uebrige Entzündungen des Gehirns und Rückenmarkes	23
Croup, Diphtherie	98
Pneumonie, Bronchitis, Pleuritis	222
Magen- und Darmentzündung	59
Chronische Krankheiten des Gehirns	16
des Rückenmarkes	6
des Herzens und der grossen Gefässe	46
Tuberculose der Lungen	223
Allgemeine Tuberculose	27
Magenkrebs	39
Chronische Krankheiten der Leber und Milz	30
Krebs der weibl. Geschlechtsorgane	11
Scropheln, Rhachitis	21
Wassersucht	162
Hirnschlagfluss *Apopl. cerebri*	93
Lungen-Blutschlag, Blutsturz (*Apopl. pulmonum*)	65
Hernien und Vorfälle	9·8
Knochen und Gelenkkrankheiten	7·8
Pyämie	7·1

Todesursachen in Frankfurt a. M. im 25jährigen Durchschnitt 1851—1875 (nach A. Spiess).

(Tab. 25.)

Auf 100 000 Einwohner starben im 25jährigen Durchschnitte 1851—1875 an:

Angeborener Lebensschwäche	61·7
Altersschwäche	100·6
Selbstmord	33·9
Mord, Todtschlag	2·7
Unglücksfall	30·8
Zymotischen Krankheiten:	
Variola	9·5
Morbilli	19·0
Scarlatina	26·5
Diphtherie	10·9
Pertussis	23·7
Typhus	68·6
Dysenteria	4·8
Cholera asiatica	—
Hydrophobia	—
Febris puerperalis	11·1
Erysipelas	9·4
Meningitis cerebrospinalis	—
Rheumatismus acutus	7·4
Anderen vorherrschenden Krankheiten:	
Meningitis tuberculosa	42·6
Apoplexia cerebri sanguin.	78·8
Eclampsia parturientium	1·0
Bronchitis	48·1
Pneumonie	135·1
Phthisis pulmonum	360.0
Laryngismus stridulus	7·5
Croup	14·9
Catarrhus gastro-intestin. etc.	101·3
Atrophia	76·3
An allen Todesurs. zusammen	1885·0
Darunter an Krankheiten	
des Gehirns und Rückenmarks	260·8
des Herzens und der Gefässe	93·5
der Respirationsorgane	652·7
der Unterleibsorgane	280·9

Auf eine eingehende Analyse der Ergebnisse der obigen Tabellen muss, wie bemerkt, hier verzichtet werden; wir beschränken uns vielmehr auf folgende allgemeine Bemerkungen:

Zunächst ergeben die Tabellen, dass die bei Weitem überwiegend grosse Mehrzahl aller Todesfälle durch Krankheiten veranlasst werden:

So starben z. B. pro mille der Einwohner in England im Durchschnitt der Jahre 1850—1879 nach Tabelle 21 a an Krankheiten 17·6, in Folge der Entwicklung und eines gewaltsamen Todes (Cl. IV und V der Tabellen) 4·2, an plötzlichen Todesfällen aus unbekannten Ursachen 0·1 und an unbestimmten Todesursachen 0·05, und auf 100 Todesfälle aus allen Ursachen fallen auf Krankheiten 79·0, auf die übrigen 19·1, resp. 0·6, resp. 1·2.

Ferner starben im Canton Genf im Durchschnitt der 13 Jahre 1838 bis 1847 und 1853—1855 nach Tabelle 22 pro mille der Einwohner an Krankheiten 17·4, an anderen Ursachen (angeborenen Bildungsfehlern und Lebensschwäche, Altersschwäche, Selbstmord, Mord und Todtschlag, Unglücksfällen) 3·1, an unbestimmten Todesursachen 1·2, und auf 100 Todesfälle aus allen Ursachen fallen auf Krankheiten 80·5, auf andere Ursachen 13·8 und auf die unbestimmten Todesfälle 5·7, oder im Verhältniss zu den in ihren Ursachen festgestellten Todesfällen auf Krankheiten 85·4 und auf die anderen Todesursachen 14·6.

Unter den nicht durch Krankheiten veranlassten Todesursachen nehmen angeborene Lebensschwäche und Altersschwäche den ersten Platz ein. Es starben hieran pro mille der Einwohner im Canton Genf 1·1, resp. 0·8, in England 1·2*), resp. 1·3 in Bayern (1871—1875) 1·8, resp. 2·4, in Frankfurt a. M. 0·6, resp. 1·0. Auf 100 Todesfälle aus allen Ursachen fallen auf angeborene Lebensschwäche, resp. Altersschwäche im Canton Genf 5·6, resp. 4·1, in England 6·4*), resp. 6·2, in Bayern (incl. Todtgeburten 1851—1856) 6·7, resp. 8·3.

Bezüglich der Selbstmorde und Unglücksfälle siehe Artikel Selbstmordstatistik und Unfallstatistik.

Nach der englischen Nomenclatur starben an localen Krankheiten pro mille der Einwohner 8·7, an den zymotischen 4·8, an constitutionellen 4·1. Von 100 Todesfällen aus allen Ursachen fallen auf erstere 36·7, auf letztere 24·5, resp. 18·8.

Bei Betrachtung eines grösseren Zeitraumes zeigt übrigens in den verschiedenen Jahren die Zahl der Krankheiten der Entwicklung und der constitutionellen Krankheiten eine gewisse Constanz, der Betrag an zymotischen und localen Krankheiten hingegen mehr oder weniger erhebliche Schwankungen (cf. oben Tab. 20).

Unter den localen Krankheiten nehmen die Krankheiten der Athmungsorgane mit 3·4 pro mille der Bevölkerung und 13·7% aller Todesfälle die erste Stelle ein, demnächst folgen die Krankheiten des Nervensystems mit 2·8 pro mille der Bevölkerung und 12·5% der Gesammtsterblichkeit, die Krankheiten der Verdauungsorgane und der Circulationsorgane mit 1·0 pro mille der Bevölkerung und 4·6%, resp. 3·9% der Gesammtsterblichkeit, die Krankheiten der Harnorgane, der Bewegungsorgane, Geschlechtsorgane und schliesslich der Hautdecken mit 0·3, resp. 0·08, resp. 0·06, resp. 0·06 pro mille der Bevölkerung und 1·1, resp. 0·29, resp. 0·27, resp. 0·25% der Gesammtsterblichkeit.

Dieselbe Rangfolge zeigen im Wesentlichen auch die Ergebnisse in Frankfurt a. M. (cf. Tab. 25). Es starben daselbst an Krankheiten der Respirationsorgane 6·5 pro mille der Bevölkerung, an Krankheiten des Gehirns und Rücken-

---

*) Bezüglich der angeborenen Lebensschwäche ist diese Ziffer etwas zu hoch, da in der englischen Nomenclatur Atrophie, Lebensschwäche und Siechthum zusammengefasst sind.

marks 2·6 pro mille, an Krankheiten der Unterleibsorgane 2·8 pro mille und an Krankheiten der Circulationsorgane 0·9 pro mille.

Nach den Erhebungen im Canton Genf (Tab. 22) starben durchschnittlich jährlich pro mille der Bevölkerung an acuten Krankheiten 5·8, an chronischen Krankheiten dagegen 8·8, und auf 100 Todesfälle aus allen Ursachen fallen auf erstere 28·9, auf letztere hingegen 43·0.

In Bayern (Tab. 24 a) kommen (1851—1856) durchschnittlich jährlich auf innere acute Krankheiten 22·9%, auf innere chronische Krankheiten dagegen 46·8% aller Todesfälle (incl. Todtgeborener).

Nach ENGEL[18]) kommen ferner 1816—1860 von je 100 Todesfällen (incl. Todtgeborener) auf

	in Preussen		in Berlin	
	auf 100 männl.	auf 100 weibl.	auf 100 männl.	auf 100 weibl.
innere bitzige Krankheiten	25·89	24·82	26·03	25·84
innere langwierige Krankheiten	37·24	37·99	45·96	44·28

Der Betrag an chronischen Krankheiten ist somit in der Gesammtsterblichkeit erheblich grösser, als der an acuten Krankheiten. Letztere zeigen übrigens bei Betrachtung eines grösseren Zeitabschnittes viel erheblichere Schwankungen als die ersteren.

Die einfachen acuten Krankheiten (i. e. örtliche, localisirte) zeigen eine Sterblichkeitsziffer von 3·3 pro mille der Bewohner, und ihr Verhältniss zur Gesammtsterblichkeit beträgt 15·6%.

Unter den einfachen acuten Krankheiten behaupten die acuten Krankheiten der Respirationsorgane, und unter diesen wiederum die Pneumonie den ersten Platz (cf. oben):

An Pneumonie starben pro mille der Einwohner im Canton Genf 1·20, in England 1·14, in Preussen (1879), inclusive Pleuritis, 1·25 Männer und 0·93 Weiber, in Bayern (1871—1875), inclusive Bronchitis und Pleuritis, 2·2, in Frankfurt a. M. 1·35 und im Verhältniss zu allen Todesfällen im Canton Genf 5·97%, in England 5·63%, in Preussen 4·77, resp. 4·01%.

Der Betrag der an einfachen chronischen Krankheiten Gestorbenen beläuft sich im Canton Genf auf 4·4 pro mille der Bewohner und 21·1% der Gesammtsterblichkeit.

Unter den einfachen chronischen Krankheiten rangiren in erster Reihe die der Brustorgane mit 2·3, unter Hinzufügung der Hälfte der an Hydrops Gestorbenen mit 2·5 pro mille der Bewohner und 11·4, resp. 12·5% der Gesammtsterblichkeit (cf. Tab. 22, Cl. VII), alsdann folgen die der Unterleibsorgane und der Nervencentren mit 0·9, resp. 0·6 pro mille der Bewohner und 4·6%, resp. 2·8% der Gesammtsterblichkeit.

An einfachen Krankheiten, acuten wie chronischen zusammen starben 7·6 pro mille der Bewohner und im Verhältniss zu allen Todesfällen 36·7%, an specifischen acuten und diathetisch chronischen zusammen 6·8, resp. 34·2.

Die acuten specifischen Krankheiten lieferten durchschnittlich jährlich 12·2% aller Todesfälle, 2·5 pro mille der Einwohner.

Von den acuten specifischen Krankheiten fällt die überwiegend grosse Mehrzahl auf die epidemischen, unter welchen wiederum der Typhus die erste Stelle einnimmt.

An Typhus starben durchschnittlich jährlich pro mille der Einwohner im Canton Genf 0·72, in England (Tab. 21 a) 0·80, in Bayern 0·62, in Frankfurt a. M. 0·69, und auf 100 Todesfälle kommen auf diese Krankheit in Genf 3·5, in England 3·6%.

Die chronischen diathetischen Krankheiten participiren endlich mit 4·5 pro mille der Bevölkerung und 22·0% der Gesammtsterblichkeit.

Das Hauptcontingent zu dieser Gruppe stellen die tuberkulösen Krankheiten mit 2·7 pro mille der Bewohner und 13·1% der Gesammtsterblichkeit und mit Einschluss von Scropheln mit 3·0 pro mille der Bewohner und 14·7% der Gesammtsterblichkeit:

Der Betrag der Todesfälle an Lungenschwindsucht stellt sich pro mille der Bevölkerung, resp. in Percenten sämmtlicher Todesfälle im Canton Genf auf 2·4, resp. 11·7, in England auf 2·5, resp. 11·5, in Bayern auf 2·2, in Frankfurt a. M. auf 3·6.

Hydrocephalus acutus (Meningitis tuberculosa) participirt im Canton Genf mit 0·71, resp. 3·4, in England mit 0·4, resp. 1·7, in Bayern mit 0·3, in Frankfurt a. M. mit 0·4.

Auf Unterleibstuberkulose *(Tabes mesenterica)* entfallen im Canton Genf 0·3, resp. 1·4, in England 0·3, resp. 1·1.

In zweiter Stelle rangirt unter den chronischen diathetischen Krankheiten der Krebs:

Auf Krebs entfallen pro mille der Bevölkerung, resp. in Procenten aller Todesfälle im Canton Genf 1·1, resp. 5·3, in England 0·4, resp. 1·5, in Preussen (1879) 0·2, resp. 0·9 für das männliche und 0·3, resp. 1·4 für das weibliche Geschlecht.

Eine nicht unwesentliche Rolle spielen endlich in der Gesammtsterblichkeit die Convulsionen und Schlagflüsse:

Der Betrag der Sterbefälle an Convulsionen differirt in den obigen Tabellen sehr erheblich. In Preussen nimmt derselbe die erste Stelle in der Gesammtsterblichkeit ein (1879: 17·1% für das männliche und 15·6% für das weibliche Geschlecht), in Genf figurirt derselbe hingegen nur mit 1·9% der Gesammtsterblichkeit. Es ist unzweifelhaft, dass in Preussen diese Kategorie eine bedeutende Zahl anderer Krankheiten, wie Kinderdiarrhoe u. dergl. mit umfasst ist. In Folge ungleichartiger Registrirung, Mängel der ärztlichen Todtenscheine und dergleichen mehr, sind gerade diese Ziffern wenig zuverlässig.

Theilweise gilt dies auch für die Schlagflüsse:

Auf Apoplexie entfallen pro mille der Bevölkerung, resp. in Procenten der Gesammtsterblichkeit im Canton Genf 0·81, resp. 4·05, in England 0·49, resp. 1·98, in Preussen (1879) 1·26, resp. 9·35 für das männliche und 4·79, resp. 4·02 für das weibliche Geschlecht, in Bayern 0·93, in Frankfurt a. M. 0·79. Ausserdem fallen auf plötzliche Todesfälle aus unbekannten Ursachen (England) 0·15, resp. 0·64, auf rasch tödtliche Krankheitszufälle bei zuvor relativ Gesunden inclusive Gehirnapoplexie (Canton Genf) 1·35, resp. 6·61, auf Lungenblutschlag (Bayern 1871—1875) 0·65 pro mille der Einwohner und auf plötzliche Krankheitszufälle (Bayern 1851 bis 1856) 8·39% der Gesammtsterblichkeit.

Ein besonderes Interesse beanspruchen ferner die Erfahrungen der Lebensversicherungs-Gesellschaften bezüglich der Todesursachen ihrer Mitglieder, einerseits weil die Kenntniss der einschlägigen Verhältnisse unter den meist den besser situirten Classen angehörenden Versicherten für die vergleichende Kranken- und Sterblichkeits-Statistik von hohem Werth ist, und weil andererseits auf eine möglichst genaue Feststellung der Todesursachen seitens der Gesellschaftsvorstände besonderes Gewicht gelegt wird.

Wir können in dieser Beziehung auf den Artikel „Lebensversicherung“ verweisen.

Um schliesslich auch einen Einblick in die einschlägigen Verhältnisse der Krankenhäuser zu gewähren, geben wir in Folgendem noch eine Uebersicht der in Preussen im Jahre 1877 in den allgemeinen Krankenanstalten verpflegten Kranken, sowie der in dem Leichenhaus des Charité-Krankenhauses in Berlin im Jahre 1877 obducirten Leichen.

In Preussen wurden im Jahre 1877 in den allgemeinen Krankenanstalten 149 034 Männer und 66 982 Frauen verpflegt: [19])

(Tab. 26) Von 100 Kranken wurden behandelt wegen:

Syphilis	75·18	Acutem Gelenkrheumatismus	10·72
Krätze	74·02	Herzkrankheiten	9·69
Tuberculose (Schwindsucht)	44·61	Mandel- und Rachenentzündung	9·60
Unterleibstyphus	42·22	Nierenerkrankung	8·90
Lungen- und Brustfellentzündung	35·89	Flecktyphus	8·60
Quetschungen und Zerreissungen	35·87	Verbrennung	7·66
Wunden (Stich-, Hieb-, Schuss- u. s. w.)	34·00	Ruhr	7·19
Magencatarrh	32·40	Diphtherie	6·62
Knochenbrüche überhaupt	26·65	Erfrierung	5·60
Geisteskrankheiten	17·26	Verstauchungen	4·24
Wechselfieber	16·66	Verrenkungen	3·22
Chronischem Alkoholismus und Säuferwahnsinn	14·13	Magengeschwüre	2·27
Bösartiger Neubildungen (Krebs)	13·67	Croup	0·81

Nach VIRCHOW [20]) wurden 1877 in das Leichenhaus des Charité-Krankenhauses in Berlin *) 1515 Leichen eingeliefert; über 809 derselben wurden die Sectionsergebnisse protokollirt:

Die hauptsächlichsten Kategorien der tödtlichen Krankheiten waren folgende:

(Tab. 27)

1.	Phthisis et Tuberculosis dissemin. (incl. 33 Fälle von Phthisis urogenit. und 19 Fälle von Arachnitis tuberculosa)	230
2.	Puerperalfieber (incl. 6 Fälle von Endocarditis puerper., mit den chronischen Puerperalerkrankungen 60)	53
3.	Carcinoma (ohne die operirten Fälle)	39
4.	Pneumonia fibrinosa	38
5.	Endocarditis (als Hauptkrankheit, ohne die puerperalen Fälle)	35
6.	Syphilis constitutionalis (darunter 14 Fälle von Syphilis congenita)	35
7.	Angina diphtherica pharyngea et laryngea	32
8.	Typhus abdominalis	31
9.	Phlegmone diffusa, Erysipelas phlegmonodes, Gangraena	24
10.	Bronchopneumonia und Pneumonia catarrhalis, besonders der Kinder	21
11.	Intoxicationen (incl. acht Fälle von Delirium tremens)	20
12.	Bronchitis, besonders der Kinder	18
13.	Scarlatina	16
14.	Angina fibrinosa laryngea et pharyngea (Croup)	12
15.	Haemorrhagia cerebri et meningum	11
16.	Nephritis interstitialis chron. et Atrophia granularis renum	11
17.	Fracturae recentes (incl. Schussfracturen)	10
18.	Morbilli	10
19.	Encephalomalacia rubra et flava	10
20.	Encephalitis et Encephalomeningitis	10
21.	Myelitis spinalis et Tabes dorsualis	9
22.	Nephritis parenchymatosa	9
23.	Cystitis catarrhalis et diphtherica, Pyelonephritis	9
24.	Pleuritis idiopathica	9
25.	Emphysema pulmon. vesiculare	9
26.	Arachnitis chronica	8
27.	Caries ossium et articulorum, Osteomyelitis	8
28.	Arachnitis cerebralis et cerebrospinalis acuta	7
29.	Hepatitis interstitialis chronica et Cirrhosis	7
30.	Omphalitis neonatorum maligna	6
31.	Peritonitis (abgesehen von Puerperium, Phthisis, Hernien etc.)	6
32.	Anthrax, Abscessus metastatici	6
33.	Sarcoma	5
34.	Gangraena pulmonum	5
35.	Hernia incarcerata (darunter 1 Hernia obturat.)	5
36.	Diabetes mellitus	5
37.	Aneurysma	4
38.	Anaemi perniciosa	4
39.	Dysenteria	3
40.	Ulcus ventriculi perforans	2
41.	Pemphigus exfoliativus	2

Bei der vorstehenden Gruppirung ist die Principalkrankheit stets in den Vordergrund gestellt. Uebrigens hebt VIRCHOW die ungemein grosse Schwierigkeit hervor, die einzelnen oft sehr complicirten Fälle einer besonderen Kategorie zuzuordnen.

Bei den ätiologisch scharf bezeichneten Gruppen, z. B. Syphilis, Scharlach, Masern, Puerperalfieber, Diabetes sind sämmtliche Fälle, gleichviel,

*) In ärztlicher Behandlung befanden sich im Jahre 1877 in der Charité 16 263 Kranke (darunter 897 in der Anstalt geborene Kinder).

welche Veränderungen sie sonst darboten, in je eine Zahl zusammengefasst. Daher finden sich manche Veränderungen, so häufig sie sind, in der Liste gar nicht. So ist die amyloide Degeneration in den Protokollen in 37 Fällen verzeichnet; diese stecken aber, da sie secundäre Erkrankungen betrafen, vorzugsweise unter den Generalnamen Phthisis, Syphilis, Caries, Pyothorax und chronische Dysenterie. Eine grosse Zahl von Fällen des *Delirium tremens* ist durch die Complication mit Pneumonie tödtlich geworden. Da nun diese Pneumonien nicht durch den Alkohol hervorgebracht sind, so sind alle solche Fälle zu den Pneumonien gerechnet worden. Unter den Intoxicationen erscheinen daher nur die reinen Fälle von *Delirium tremens*, welche ohne anderweitige tödtliche Complicationen verliefen.

Wir glauben uns hier auf die Wiedergabe des einen Jahrganges beschränken zu dürfen, umsomehr, als trotz der durch die Infectionskrankheiten bedingten Veränderungen, die einzelnen Jahrgänge eine erstaunenswerthe Regelmässigkeit in der Rangfolge der tödtlichen Krankheiten zeigen und die obige Zusammenstellung genügend erscheint, um die Häufigkeit derselben in den Krankenhäusern zu illustriren.

2. Einfluss des Geschlechtes auf die Sterblichkeit durch gewisse Todesursachen.

Der richtigste numerische Ausdruck für die relative Häufigkeit der Todesursachen bei beiden Geschlechtern ist, wie bereits oben hervorgehoben, die Sterbeziffer derselben. Wir werden uns deshalb bei der Vergleichung lediglich dieser Ziffer bedienen.

Die Tabellen 21—23 ergeben zunächst, dass das männliche Geschlecht sowohl zu den Krankheiten, als auch zu den anderen Todesursachen eine grössere Quote stellt, als das weibliche. Denn von je 1000 Lebenden jeden Geschlechtes starben:

	an Krankheiten		an anderen Todesursachen *)	
	Männer	Frauen	Männer	Frauen
in England (1859) . . .	18·1	17·1	4·5	4·0
im Canton Genf**) . . .	17·5	17·4	3·6	2·4
in Preussen (1879) . . .	19·4	16·8	4·5	4·2

Unter den nicht durch Krankheiten veranlassten Todesursachen überwiegen Selbstmord, Mord und Todtschlag, Unglücksfälle und angeborene Lebensschwäche beim männlichen, dagegen Altersschwäche beim weiblichen Geschlecht. Auf letztere Todesursche entfallen pro Mille der männlichen, respective weiblichen Einwohner in England 1·2 gegen 1·6, im Canton Genf 0·80 gegen 0·84, in Preussen (1879) 2·4 gegen 2·9, in Bayern (1871—1875) nach Majer 2·3 gegen 2·5. Sind diese Ziffern der Natur der Sache nach — unter Altersschwäche werden in den verschiedenen Ländern in ungleicher Weise die verschiedenen Todesursachen alter Leute zusammengefasst; in der Wirklichkeit ist diese Todesart viel seltener, als sie in den Todtenscheinen verzeichnet wird — auch wenig zuverlässig, so drückt sich in ihnen doch immerhin die grössere Vitalität des weiblichen Geschlechtes aus (cf. Artikel Lebensdauer).

Zu den localen Krankheiten stellen die Männer eine grössere Sterblichkeitsquote als die Frauen, mit 8·7 gegen 7·5 pro Mille der männlichen, respective weiblichen Bewohner. Unter den localen Krankheiten überwiegen beim männlichen Geschlecht namentlich die Krankheiten der Athmungsorgane

*) Die unbekannten Todesursachen sind hierbei ausser Rechnung geblieben.

**) Die absolute Zahl der auf alle Krankheiten zusammen fallenden Todesfälle incl. rasch tödtliche Krankheitszufälle und Convulsionen beträgt 13.564 (6591 männl. und 6973 weibl.), die auf andere Ursachen fallenden 2328 (1355 männl. und 973 weibl.).

mit 3·3 gegen 2·7, speciell die Krankheiten der Lunge, nach Tabelle 21 b mit 3·7 gegen 3·0, alsdann die Krankheiten des Nervensystems mit 3·0 gegen 2·5, speciell die Gehirnkrankheiten mit 3·1 gegen 2·5, die Krankheiten der Harnorgane mit 0·3 gegen 0·1, speciell der Nieren, mit 0·4 gegen 0·2; geringere Differenzen zeigen die Krankheiten der Circulationsorgane, 0·87 gegen 0·85, der Bewegungsorgane, 0·07 gegen 0·06, der Hautdecken, 0·06 gegen 0·05. Die Krankheiten der Verdauungsorgane zeigen keine nennenswerthe Differenz, die Krankheiten der Geschlechtsorgane endlich, abweichend von allen anderen localen Krankheiten, eine sehr erhebliche, 0·006 gegen 0·1, zu Ungunsten des weiblichen Geschlechts.

Die acuten Krankheiten überwiegen mit 6·2 gegen 5·7 bei dem männlichen, die chronischen Krankheiten*) hingegen mit 8·5 gegen 9·1 beim weiblichen Geschlecht. Diese grössere Disposition der Frauen zu chronischen Krankheiten erklärt auch ihre längere durchschnittliche Krankheitsdauer (cf. I. Abschnitt b. Geschlecht).

An einfachen acuten Krankheiten**) ist die Sterblichkeit bei den Männern gleichfalls grösser als bei den Frauen. Die Sterbeziffer an diesen Krankheiten beträgt bei den ersteren 3·6, bei den letzteren 2·8.

An Pneumonie starben pro Mille der männlichen, resp. weiblichen Bevölkerung in England 1·4, resp. 1·1, im Canton Genf***) 1·4, resp. 1·0, in Preussen (1879) incl. Pleuritis 1·3, resp. 0·9, in Bayern (1871—1875) incl. Bronchitis und Pleuritis nach MAJER 2·3 gegen 2·1.

Die Sterbeziffer an einfachen chronischen Krankheiten†) stellt sich auf 4·1 beim männlichen und 4·7 beim weiblichen Geschlecht. Die grössere Sterblichkeit der Frauen an dieser Krankheitsgruppe wird vorzugsweise durch die chronischen Krankheiten der Brustorgane mit 2·1 gegen 2·5, unter Hinzurechnung der Hälfte der an Hydrops Gestorbenen, mit 2·2 gegen 2·9 veranlasst.

Zieht man aber alle einfachen Krankheiten, die acuten wie chronischen zusammen in Betracht, so ergiebt sich trotzdem für das männliche Geschlecht eine etwas grössere Sterblichkeit; denn die Sterbeziffer an diesen Krankheiten stellt sich bei demselben auf 7·7, gegen 7·5 bei dem weiblichen Geschlecht.

Zu den acuten specifischen Krankheiten††) stellen gleichfalls die Männer ein grösseres Contingent als die Frauen. Die Sterbeziffer an dieser Krankheitsgruppe beträgt bei ersteren 2·6, bei letzteren 2·4. Die Hauptrepräsentanten dieser Gruppe sind Typhus und acute Exantheme.

An Typhus†††) starben pro Mille der männlichen, resp. weiblichen Bevölkerung in England, nach Tabelle 21 a 0·801 gegen 0·806, nach Tabelle 21 b 0·896 gegen 0·875, im Canton Genf 0·73 gegen 0·71, in Preussen (1879) 0·51 gegen 0·48, in Bayern (1871—1875) nach MAJER 0·66 gegen 0·58. Das Sterblichkeitsverhältniss beider Geschlechter an dieser Krankheit differirt hiernach im Grossen und Ganzen nicht erheblich; jedenfalls widerlegen diese Ergebnisse die auf Zählungen in Hospitälern sich stützende Ansicht, dass an Typhus sehr erheblich mehr Männer als Frauen sterben.

Zu den acuten Exanthemen stellt das männliche Geschlecht ein grösseres Contingent als das weibliche. Es starben pro Mille der männlichen, resp. weiblichen Bevölkerung an Pocken in England, nach Tabelle 21 a 0·21,

*) Die acuten Krankheiten lieferten 4878 (2469 männl. und 2409 weibl.), die chronischen 7252 (3372 männl. und 3880 weibl.) Todesfälle.

**) Die einfachen acuten Krankheiten lieferten 2627 Todesfälle (1413 männl. und 1314 weibl.).

***) Absolute Zahlen: nur 572 männliche und 435 weibliche Todesfälle.

†) Absolute Zahl: 3551 Todesfälle (1587 männl. und 1964 weibl.).

††) Absolute Zahl der Todesfälle: 2066 (1034 männl. und 1032 weibl.).

†††) Absolute Zahlen: nur 597, und zwar 292 männliche und 305 weibliche Todesfälle.

resp. 0·17, nach Tabelle 21 b 0·18, resp. 0·14, im Canton Genf*) 0·06, resp. 0·04, in Preussen (1871) 0·37, resp. 0·36, in Bayern (1871—1875) 0·40, resp. 0·35; an Scharlach in England, nach Tab. 21 a 1·03 resp. 0·98, nach Tab. 21 b 1·01 gegen 0·93, im Canton Genf**) 0·11 resp. 0·09, in Preussen (1879) 0·47, resp. 0·42, in Bayern (1871—1875) 0·63, resp. 0·56; an Masern in England, nach Tab. 21 a 0·50, resp. 0·46, nach Tabelle 21 b 0·46, resp. 0·42, im Canton Genf***) 0·11, resp. 0·15 (im Canton Genf würde hiernach die Sterblichkeit an Masern bei dem weiblichen Geschlecht überwiegen; diese Ziffer bezieht sich indessen nur auf 112 Todesfälle, 46 männliche und 66 weibliche und ist daher nicht beweiskräftig), in Preussen (1879) 0·21, resp. 0·21, in Bayern (1871—1875) 0·23 resp. 0·23.

Die Sterblichkeit an Croup überwiegt gleichfalls bei dem männlichen Geschlecht, während an Diphtherie die weibliche Sterblichkeit grösser zu sein scheint als die männliche. Es starben pro Mille der männlichen, resp weiblichen Bevölkerung in England an Croup 0·30 gegen 0·27, an Diphtherie 0·46 gegen 0·51, im Canton Genf an Croup und *Angina diphtheritica*†) zusammen 0·40 gegen 0·30, in Preussen (1879) Diphtherie und Croup 1·55 gegen 1·36, in Bayern (1871—1875) Diphtherie und Croup 1·03 gegen 0·94.

An Keuchhusten überwiegt die Sterblichkeit constant beim weiblichen Geschlecht. Dieselbe betrug pro Mille der männlichen, resp. weiblichen Bevölkerung in England, nach Tabelle 21 a 0·42 gegen 0·49, nach Tabelle 21 b 0·49 gegen 0·57, im Canton Genf††) 0·20 gegen 0·25, in Preussen (1879) 0·47 gegen 0·50, in Bayern (1871—1875) 0·59 gegen 0·64.

Die Gruppe der chronischen diathetischen Krankheiten überwiegt in Etwas bei den Frauen. Die Mortalitätsziffer dieser Krankheitsgruppe stellt sich im Canton Genf für das männliche Geschlecht auf 4·46, für das weibliche Geschlecht auf 4·55 pro Mille der männlichen, resp. weiblichen Bewohner. Als Hauptrepräsentanten dieser Gruppe sind Tuberkulose und Krebs etwas näher in's Auge zu fassen.

An allen tuberkulösen Krankheiten (Lungen-, Gehirn-, Unterleibstuberkulose und Scropheln) zusammen starben pro mille der männlichen, resp. weiblichen Bewohner:

in England	1859 (cf. Tab. 21 a)	3·30	resp.	3·31
" "	1849—1859 (OESTERLEN) . . .	3·50	"	3·51
" "	1871—1880 (Suppl. to the 45. A. R.)	3·08	"	2·69
" London	1859 (OESTERLEN)	4·41	"	3·20
" "	1849—1859 (OESTERLEN) . . .	4·58	"	3·32
" "	1871—1880 (Suppl. to the 45. A. R.)	4·16	"	2·89
im Canton Genf	1838—1855 (Tab. 22 †††). . . .	3·81	"	3·51
in Preussen	1879 (Tab. 23) (incl. Rhachitis) . .	3·67	"	3·02
	1880	3·49	"	2·92
	1881	3·46	"	2·89
	1882	3·46	"	2·90
	1883	3·56	"	2·99

Die Sterbeziffer an allen tuberkulösen Krankheiten zusammen ist hiernach bei dem männlichen Geschlecht grösser als bei dem weiblichen.

*) Absolute Zahlen: nur 41 Todesfälle, und zwar 26 männliche und 15 weibliche.

**) Nur 83 Todesfälle, 46 männliche und 37 weibliche.

***) Nur 112 Todesfälle, 46 männliche und 66 weibliche.

†) Absolute Zahlen: 266 Todesfälle, 150 männliche und 116 weibliche; unter diesen waren aber nicht wohl über 20 Fälle Diphtherie (D'Espine).

††) Absolute Zahlen: 187 Todesfälle, 82 männliche und 105 weibliche.

†††) Absolute Zahlen: Alle tuberkulösen Krankheiten incl. Scropheln und *Hydrocephalus acutus*: 3054 (1533 männliche und 1521 weibliche); Lungenphthise: 1977 (1029 männliche und 948 weibliche); Unterleibstuberkulose: 230 (91 männliche und 139 weibliche); *Hydrocephalus acutus*: 583 (282 männliche und 301 weibliche); Scropheln: 264 (131 männliche und 133 weibliche).

Auf Lungentuberkulose fallen:

in England	1859	2·43	resp.	2·64
„ „	1849—1859	2·60	„	2·80
„ „	1861—1870	2·47	„	2·48
„ „	1871—1880	2·21	„	2·03
„ London	1859	3·25	„	2·40
„ „	1849—1859	3·20	„	2·40
„ „	1871—1880	3·00	„	2·08
im Canton Genf	1838—1855	2·60	„	2·20

auf Gehirntuberkulose:

in England	1859	0·42	resp.	0·30
„ „	1849—1859	0·46	„	0·35
„ „	1861—1870	0·41	„	0·28
„ „	1871—1880	0·38	„	0·26
„ London	1859	0·63	„	0·42
„ „	1849—1859	0·80	„	0·50
„ „	1871—1880	0·51	„	0·34
im Canton Genf	1838—1855	0·71	„	0·71

auf Unterleibstuberkulose:

in England	1859	0·27	resp.	0·23
„ „	1849—1859	0·28	„	0·24
„ „	1871—1880	0·35	„	0·29
„ London	1859	0·34	„	0·26
„ „	1849—1859	0·39	„	0·30
„ „	1871—1880	0·47	„	0·34
im Canton Genf	1838—1855	0·20	„	0·32

endlich auf Scropheln:

in England	1859	0·17	resp.	0·13
„ „	1849—1859	0·16	„	0·12
„ „	1871—1880	0·14	„	0·11
„ London	1859	0·19	„	0·12
„ „	1849—1859	0·19	„	0·12
„ „	1871—1880	0·18	„	0·13
im Canton Genf	1838—1855	0·32	„	0·32
in Preussen (incl. englische Krankh.)	1879	0·10	„	0·09

Ferner starben an Lungenschwindsucht im Königreich Bayern 1871—1875 pro mille der Bewohner 2·84 Männer und 2·13 Frauen und im Jahre 1866—67 je 1 von je 243 männlichen, resp. 291 weiblichen Personen[21]), und in den deutschen Lebensversicherungs-Gesellschaften 1871 von 1000 männlichen Versicherten 3·69, von 1000 weiblichen dagegen 2·78.[11d])

Hiernach überwiegt, wenn auch nicht erheblich, die Sterblichkeit an den tuberkulösen Krankheiten und speciell auch an Lungenschwindsucht beim männlichen Geschlecht.*)

Dem unter den chronischen diathetischen Krankheiten in zweiter Stelle stehenden Krebs ist dagegen das weibliche Geschlecht erheblich mehr ausgesetzt als das männliche. An Krebs starben pro mille der männlichen, resp. weiblichen Bevölkerung in England, nach Tabelle 21a 0·20 gegen 0·47, nach

*) Bemerkenswerth ist, dass in England, wie obige Zusammenstellung ergiebt, früher die Frauen eine grössere Sterblichkeit an Lungenschwindsucht zeigten, wie die Männer und erst in dem Jahrzehnt 1871—80 das umgekehrte Verhältniss auftritt, eine Differenz, die möglicherweise mit der englischen Fabrikgesetzgebung und dem durch sie den Frauen gewährten Schutz in Verbindung steht.

Tabelle 21b 0·24 gegen 0·52, im Canton Genf*) 0·80 gegen 1·30, in Preussen (1879) 0·24 gegen 0·39.

Die auf Convulsionen fallenden Sterbefälle herrschen, trotz der oben berührten geringen Zuverlässigkeit gerade dieser Ziffern, constant bei dem männlichen Geschlechte vor, desgleichen, wenn auch in geringerem Grade, die Schlagflüsse. Es starben pro mille der männlichen, resp. weiblichen Bewohner an Convulsionen in England 1·6 gegen 1·1, im Canton Genf**) 0·5 gegen 0·3, in Preussen (1879) 4·5 gegen 3·6, in Bayern (1871—1875) 5·3 gegen 4·0; an Apoplexie in England 0·44 gegen 0·43, im Canton Genf***) 0·40 gegen 0·41; in Preussen (1879) 1·2 gegen 0·9, in Bayern (1871—1875) 1·0 gegen 0·8; an rasch tödtlichen Krankheitsfällen bei zuvor relativ Gesunden incl. Apoplexie im Canton Genf 0·66 gegen 0·65.

In Folge von Schwangerschaft und Kindbett starben pro mille der weiblichen Einwohner in England nach Tabelle 21 a 0·35, nach Tabelle 21 b 0·32, im Canton Genf gleichfalls 0·35, in Preussen (1879) 0·48, und in Percent der weiblichen Gesammtsterblichkeit in England 1·61, im Canton Genf 1·73, in Preussen 2·03. Cfr. auch Artikel Geburtsstatistik.

Diesen Ergebnissen nach überwiegt somit die Sterblichkeit an den meisten Krankheiten beim männlichen Geschlecht; eine mehr oder weniger ausgesprochene grössere Disposition zeigen die Frauen nur zu Altersschwäche, Krankheiten der Geschlechtsorgane, zu chronischen Krankheiten, namentlich den einfach chronischen Krankheiten, zu Keuchhusten, Diphtherie und Krebs.

3. Einfluss des Alters auf die Sterblichkeit durch gewisse Todesursachen.

Als numerischer Ausdruck für die relative Häufigkeit der einzelnen Todesursachen in den verschiedenen Lebensaltern dienen:

1. Die Sterbeziffer jeder Altersclasse an den einzelnen Todesursachen, d. h. das Verhältniss der Zahl der an einer bestimmten Todesursache in einer Altersclasse Gestorbenen zu der Zahl der Lebenden der gleichen Altersstufe. Diese Ziffer bringt, aus bereits früher angeführten Gründen, auch bezüglich der Altersstufen die relative Häufigkeit der einzelnen Todesursachen am sichersten zum Ausdrucke.

2. Das Verhältniss der verschiedenen Todesursachen zu jeder Altersstufe der Gestorbenen. Man fasst hierbei nur immer je eine Todesursache in's Auge und verfolgt ihre Wirkungen in den verschiedenen Altersstadien; man berechnet somit, wie viele von 100 an einer bestimmten Krankheit Gestorbenen auf die einzelnen Altersstufen fallen.

3. Das Verhältniss jeder einzelnen Todesursache zur Gesammtsumme der in jeder einzelnen Altersstufe Gestorbenen. Man fasst hierbei nur immer je eine Altersstufe in's Auge und verfolgt die Quote der einzelnen Todesursachen der in dieser Altersstufe überhaupt Gestorbenen; man berechnet somit wie viele von 100 in jeder Altersstufe überhaupt Gestorbenen durch die verschiedenen Todesursachen starben.

Da, wie gesagt, die letzten beiden Methoden nur von untergeordnetem Werthe sind, so haben wir die Wiedergabe der betreffenden Ziffern lediglich auf Preussen beschränkt. In der 1. Aufl. der Encyclopädie finden sich dieselben auch für England vor.

Die Tabelle 28 a—c geben für die häufigsten und wichtigsten Todesursachen die Sterbeziffern der einzelnen Altersstufen in England für die drei Jahrzehnte 1851—60, 1861—70 und 1871—80; die Tabelle 29 a—c die einschlägigen Verhältnisse in Preussen für das Jahr 1877.

*) Absolute Zahlen: 889 Todesfälle (318 männliche und 571 weibliche).
**) Absolute Zahlen: 319 Todesfälle (193 männliche und 126 weibliche).
***) Absolute Zahlen: 684 Todesfälle (335 männliche und 349 weibliche).

Todesursachen in den verschiedenen Altersclassen. Durchschnittliche jährliche Sterblichkeit an den verschiedenen Todesursachen in England 1851—1880, auf je 1 Million Lebender jeder Altersclasse berechnet.

(Tab. 28 a.)

A. **Männer.**

Todesursachen	Periode	Alle Alter	0—5	5—10	10—15	15—20	20—25	25—35	35—45	45—55	55—65	65—75	75 und darüber
Alle Ursachen	1851—60	23 048	72 433	8 510	4 881	6 689	8 829	9 574	12 481	17 956	30 854	65 332	165 398
	1861—70	23 609	73 162	8 148	4 460	6 161	8 453	9 897	13 464	19 165	32 995	66 689	164 643
	1871—80	22 612	68 140	6 673	3 691	5 227	7 323	9 304	13 735	20 049	34 756	69 574	169 077
Pocken	1851—60	242	1 047	271	70	105	174	119	69	53	34	27	20
	1861—70	182	661	150	56	91	181	136	98	68	48	38	30
	1871—80	267	538	301	136	206	377	300	211	145	86	61	48
Masern	1851—60	426	2 847	262	32	11	8	5	3	2	1	1	1
	1861—70	459	3 067	230	26	9	7	4	4	2	1	1	2
	1871—80	396	2 642	196	22	5	6	4	3	3	2	1	1
Scharlach	1851—60	909	4 311	1 984	461	146	67	39	30	20	15	10	7
	1861—70	1 011	4 745	2 220	468	149	80	47	23	15	8	5	8
	1871—80	750	3 591	1 554	318	107	55	35	21	10	5	3	1
Diphtherie	1851—60	106	431	228	85	39	21	13	12	9	11	14	21
	1861—70	177	757	338	107	58	35	24	20	22	30	32	32
	1871—80	117	472	256	72	28	20	14	16	17	19	20	14
Keuchhusten	1851—60	460	3 246	133	6	1	1	1	0	0	0	1	—
	1861—70	487	3 394	123	5	1	0	0	1	0	1	1	—
	1871—80	474	3 309	112	4	1	—	0	0	0	0	0	1
Fieber (Typhus, Enteric-Fever und nicht genau definirte Formen von continuirendem Fieber	1851—60	907	1 401	937	687	858	850	673	649	779	1 043	1 563	1 709
	1861—70	896	1 230	881	622	787	823	704	793	903	1 159	1 469	1 494
	1871—80	494	644	486	329	513	579	436	395	437	503	629	593
Diarrhoe	1851—60	1 135	5 625	233	111	113	180	241	319	492	938	2 230	5 244
	1861—70	1 145	6 377	160	74	61	90	139	204	337	683	1 691	4 430
	1871—80	1 008	6 138	64	22	21	30	51	94	169	438	1 244	3 640
Krebs	1851—60	195	21	10	8	16	27	63	174	422	931	1 504	1 749
	1861—70	244	13	8	8	20	27	61	205	539	1 208	1 877	2 265
	1871—80	315	13	7	8	18	28	71	241	709	1 598	2 623	3 035

(Tab. 28, Fortsetzung.)

Todesursachen	Periode	Alle Alter	0—5	5—10	10—15	15—20	20—25	25—35	35—45	45—55	55—65	65—75	75 und darüber
Phthisis	1851—60	2 579	1 329	525	763	2 399	4 052	4 031	4 004	3 830	3 331	2 389	928
	1861—70	2 467	990	431	605	2 190	3 883	4 094	4 166	3 861	3 297	2 044	659
	1871—80	2 209	783	340	481	1 675	3 092	3 699	4 120	3 860	3 195	1 924	603
Hydrocephalus	1851—60	464	2 915	396	105	31	12	7	7	7	8	8	10
	1861—70	412	2 578	326	93	20	9	5	3	2	2	3	2
	1871—80	377	2 242	331	119	48	25	17	12	6	4	2	1
Andere tuberculöse Krankheiten	1851—60	451	2 066	312	250	228	212	160	115	126	143	185	119
	1861—70	481	2 429	278	218	191	168	128	97	107	140	157	91
	1871—80	490	2 756	237	162	146	115	83	69	76	100	111	52
Krankheiten des Nervensystems	1851—60	2 998	12 169	607	361	397	440	638	1 180	1 990	4 098	9 831	17 397
	1861—70	3 072	11 390	597	335	371	442	703	1 342	2 244	4 665	10 948	19 898
	1871—80	3 044	10 260	606	342	357	389	684	1 432	2 432	5 328	12 470	23 172
Krankheiten des Circulationssystems*)	1851—60	779	108	119	153	236	270	397	774	1 412	2 935	5 597	6 430
	1861—70	1 031	105	138	201	263	297	586	1 077	1 855	3 806	7 219	8 955
	1871—80	1 312	97	136	203	296	327	657	1 453	2 388	4 965	9 722	12 791
Krankheiten d. Circulationssystems u. Wassersucht	1851—60	1 180	426	240	241	322	347	514	1 002	1 898	4 130	8 714	12 203
	1861—70	1 311	399	233	252	312	345	665	1 233	2 187	4 581	9 229	12 825
	1871—80	1 457	283	178	230	319	349	692	1 535	2 559	5 341	10 698	15 003
Krankheiten des Respirationssystems	1851—60	3 322	11 296	585	221	335	545	772	1 524	3 092	6 617	13 416	21 606
	1861—70	3 694	12 012	553	199	315	523	860	1 722	3 501	7 587	15 186	26 171
	1871—80	4 125	13 369	561	197	328	535	934	2 002	4 051	8 444	17 082	31 562
Krankheiten des Verdauungssystems	1851—60	1 007	1 470	257	219	267	326	464	890	1 664	3 032	4 837	5 146
	1861—70	998	1 374	205	192	238	280	449	911	1 709	3 058	4 935	5 285
	1871—80	995	1 472	189	166	203	243	410	900	1 731	3 108	4 908	5 735
Krankheiten der Harnorgane	1851—60	317	66	47	47	77	105	174	292	471	937	2 453	4 268
	1861—70	421	117	85	65	100	137	238	406	658	1 279	2 897	5 112
	1871—80	525	179	116	77	114	163	286	516	871	1 667	3 545	6 080
Gewaltsame Todesursachen	1851—60	1 101	1 351	643	769	863	949	999	1 152	1 369	1 613	1 810	2 365
	1861—70	1 175	1 476	600	757	857	1 016	1 084	1 307	1 554	1 887	2 015	2 490
	1871—80	1 116	1 353	527	596	761	924	1 031	1 278	1 584	1 970	2 212	2 845

*) Früher wurden zu den Krankheiten des Circulationssystems auch die Wassersucht zugerechnet; jetzt werden beide getrennt registrirt. Die auf Wassersucht fallende Zahl erhält man einfach durch Subtraction.

(Tab. 28 b. Fortsetzung.)

B. Frauen.

Todesursachen	Periode	Alle Alter	0—5	5—10	10—15	15—20	20—25	25—35	35—45	45—55	55—65	65—75	75 und darüber
Alle Ursachen	1851—60	21 323	62 744	8 418	5 056	7 385	8 530	9 925	12 147	15 198	27 007	58 656	155 455
	1861—70	21 282	63 430	7 756	4 484	6 622	7 958	9 685	12 034	15 554	27 773	58 797	154 277
	1871—80	20 001	58 098	6 198	3 700	5 426	6 780	8 582	11 585	15 587	28 538	60 815	155 833
Pocken	1851—60	202	1 021	243	76	81	91	68	37	23	14	10	10
	1861—70	145	648	140	56	80	95	70	50	32	25	15	15
	1871—80	207	516	287	139	189	230	183	128	81	58	34	26
Masern	1851—60	398	2 749	288	44	15	10	8	4	2	2	1	2
	1861—70	422	2 929	254	32	13	10	9	5	3	1	1	1
	1871—80	360	2 494	217	22	8	6	7	5	3	1	1	2
Scharlach	1851—60	845	4 071	1 999	528	154	79	48	31	19	14	11	7
	1861—70	934	4 503	2 144	534	157	105	73	33	12	10	6	5
	1871—80	683	3 387	1 475	330	101	70	56	28	7	5	3	2
Diphtherie	1851—60	112	430	280	124	44	19	15	12	10	9	11	12
	1861—70	131	778	448	166	71	41	28	22	21	22	21	20
	1871—80	125	473	325	105	38	22	19	19	12	16	18	15
Keuchhusten	1851—60	545	4 003	215	14	2	0	1	0	0	0	0	1
	1861—70	566	4 139	182	11	3	1	1	0	0	0	1	—
	1871—80	547	3 994	157	8	1	1	0	0	8	1	0	1
Fieber	1851—60	909	1 434	1 077	878	1 026	781	627	597	647	888	1 276	1 413
	1861—70	875	1 266	966	798	911	722	641	706	784	959	1 151	1 203
	1871—80	477	658	550	487	573	445	387	362	369	418	488	425
Puerperalfieber und Kindbett	1851—60	320	—	—	0	144	612	886	904	71	—	—	—
	1861—70	321	—	—	0	161	633	921	888	60	—	—	—
	1871—80	325	—	—	1	167	678	946	886	53	—	—	—
Diarrhoe	1851—60	1 027	4 899	224	101	109	171	271	372	473	926	2 157	5 045
	1861—70	1 011	5 591	161	62	60	100	169	228	300	638	1 613	4 257
	1871—80	867	5 319	74	25	21	39	166	97	153	386	1 149	3 411
Krebs	1851—60	434	23	9	9	18	30	141	592	1 278	1 853	2 351	2 341
	1861—70	523	13	7	8	17	33	163	673	1 538	2 300	2 810	2 826
	1871—80	622	12	7	8	16	27	175	797	1 771	2 770	3 538	3 562

(Tab. 28 b, Fortsetzung.)

Todesursachen	Periode	Alle Alter	0—5	5—10	10—15	15—20	20—25	25—35	35—45	45—55	55—65	65—75	75 und darüber
Phthisis	1851—60	2 774	1 281	620	1 293	3 516	4 288	4 575	4 178	3 121	2 383	1 635	716
	1861—70	2 483	947	477	1 045	3 112	3 967	4 378	3 900	2 850	2 065	1 239	447
	1871—80	2 028	750	375	846	2 397	3 140	3 543	3 401	2 464	1 777	193	407
Hydrocephalus	1851—60	334	2 162	331	98	30	8	6	4	5	5	7	7
	1861—70	285	1 847	256	85	22	8	4	3	2	2	2	1
	1871—80	261	1 559	272	116	49	23	15	10	5	4	3	1
Andere tuberculöse Krankheiten	1851—60	366	1 773	253	214	189	132	120	106	108	136	146	108
	1861—70	396	2 105	210	173	171	128	106	98	108	121	123	92
	1871—80	403	2 342	186	140	132	90	77	69	76	91	113	59
Krankheiten des Nervensystems	1851—60	2 495	9 479	558	356	408	434	532	872	1 681	3 818	8 905	15 221
	1861—70	2 513	8 910	540	318	390	406	550	930	1 816	4 015	9 314	17 358
	1871—80	2 509	7 905	532	321	362	362	514	992	2 077	4 535	10 545	19 825
Krankheiten des Circulationssystems	1851—60	768	88	130	185	253	273	400	748	1 342	2 807	4 985	4 880
	1861—70	1 014	92	140	238	291	320	505	949	1 716	3 668	6 797	7 458
	1871—80	1 304	83	151	269	312	353	590	1 185	2 158	4 666	9 272	11 542
Krankheiten d. Circulationssystems u. Wassersucht	1851—60	1 311	356	215	272	352	390	603	1 118	2 064	4 558	8 916	11 234
	1861—70	1 385	349	210	287	341	390	631	1 191	2 176	4 702	9 431	12 037
	1871—80	1 496	242	185	293	343	393	654	1 301	2 378	5 166	10 537	14 346
Krankheiten des Respirationssystems	1851—60	2 733	9 499	607	240	342	413	582	1 049	2 062	5 028	11 017	18 213
	1861—70	3 051	10 074	550	220	306	383	613	1 130	2 327	5 875	13 112	22 959
	1871—80	3 414	11 041	554	209	374	363	632	1 271	2 523	6 506	15 222	29 225
Krankheiten des Verdauungssystems	1851—60	1 002	1 121	245	194	307	406	570	937	1 608	2 967	4 692	4 788
	1861—70	964	997	190	152	229	324	509	909	1 579	2 979	4 712	5 435
	1871—80	962	1 080	180	142	199	280	460	899	1 619	2 924	4 779	5 646
Krankheiten der Harnorgane	1851—60	116	38	24	30	43	69	109	151	212	317	485	456
	1861—70	182	78	48	44	63	102	157	243	316	508	723	727
	1871—80	266	122	71	64	91	136	215	244	475	769	1 073	1 169
Gewaltsame Todesfälle	1851—60	383	1 138	427	164	156	125	127	176	274	382	718	2 155
	1861—70	378	1 157	315	134	147	118	136	192	284	401	718	2 274
	1871—80	369	1 077	243	111	126	113	140	212	319	477	820	2 334

(Tab. 28 c, Fortsetzung.)

C. Beide Geschlechter zusammen.

Todesursachen	Periode	Alle Alter	0—5	5—10	10—15	15—20	20—25	25—35	35—45	45—55	55—65	65—75	75 und darüber
Alle Ursachen	1851—60	22 165	67 602	8 464	4 968	7 039	8 672	9 758	12 310	16 544	28 856	61 737	159 775
	1861—70	22 416	68 305	7 952	4 472	6 393	8 192	9 785	12 722	17 302	30 279	62 453	158 794
	1871—80	21 272	63 116	6 435	3 695	5 327	7 039	8 927	12 618	17 722	31 486	64 850	161 592
Pocken	1851—60	221	1 034	257	73	93	130	92	53	38	24	18	14
	1861—70	163	654	145	56	86	136	102	73	49	36	26	22
	1871—80	236	527	684	137	197	300	239	168	111	71	46	35
Masern	1851—60	412	2 798	275	38	13	9	6	4	2	1	1	2
	1861—70	440	2 993	242	29	11	9	7	5	2	1	1	1
	1871—80	378	2 586	207	22	7	6	5	4	3	2	1	1
Scharlach	1851—60	876	4 191	1 992	494	150	73	44	31	19	15	10	7
	1861—70	972	4 624	2 182	501	153	93	61	28	14	8	6	6
	1871—80	716	3 489	1 515	325	104	63	46	24	9	5	3	2
Diphtherie	1851—60	109	431	254	104	41	20	13	12	10	10	13	16
	1861—70	185	767	393	136	59	38	26	21	22	26	26	25
	1871—89	121	472	291	88	33	21	17	17	14	18	19	14
Keuchhusten	1851—60	503	3 624	174	10	2	0	1	0	0	0	1	1
	1861—70	527	3 766	152	8	2	1	0	1	0	0	1	—
	1871—80	512	3 652	135	6	1	0	0	0	0	0	0	1
Fieber	1851—60	908	1 417	1 007	782	943	813	649	622	712	962	1 410	1 542
	1861—70	885	1 248	924	709	850	770	671	748	842	1 055	1 299	1 330
	1871—80	484	651	518	439	543	509	411	379	402	458	553	498
Puerperalfieber und Kindbett	1851—60	164	—	—	0	72	322	465	464	36	—	—	—
	1861—70	166	—	—	0	81	334	484	461	31	—	—	—
	1871—80	167	—	—	0	84	345	494	461	27	—	—	—
Diarrhoe	1851—60	10 80	5 263	229	106	111	175	257	346	482	932	2 191	5 131
	1861—70	10 76	5 985	160	67	61	95	255	217	319	660	1 649	4 332
	1871—80	935	5 728	69	23	21	35	59	96	161	411	1 193	3 510
Krebs	1851—60	317	22	9	9	17	28	103	389	860	1 410	1 960	2 083
	1861—70	387	13	8	8	18	30	115	348	1 054	1 776	2 378	2 594
	1871—80	473	13	7	8	17	28	125	430	1 263	2 214	3 116	3 333

(Tab. 28 c, Fortsetzung.)

Todesursachen	Periode	Alle Alter	0—5	5—10	10—15	15—20	20—25	25—35	35—45	45—55	55—65	65—75	75 und darüber
Phthisis	1851—60	2 679	1 305	672	1 025	2 961	4 181	4 317	4 031	3 466	2 840	1 983	809
	1861—70	2 475	968	454	825	2 651	3 928	4 243	4 026	3 340	2 655	1 603	539
	1871—80	2 116	767	358	664	2 036	3 117	3 619	3 745	3 132	2 449	1 476	492
Hydrocephalus	1851—60	397	2 539	363	102	31	10	7	6	6	7	7	8
	1861—70	347	2 213	291	89	21	8	5	3	2	2	3	1
	1871—80	317	1 900	301	118	49	24	16	11	5	4	2	1
Andere tuberculöse Krankheiten	1851—60	407	1 920	283	232	208	170	139	111	117	139	167	113
	1861—70	437	2 267	244	196	181	147	116	93	107	130	139	92
	1871—80	445	2 550	211	150	139	102	80	69	75	95	112	56
Krankheiten des Nervensystems	1851—60	2 741	10 828	583	359	403	437	583	1 022	1 832	3 952	9 333	16 166
	1861—70	2 785	10 152	568	327	381	423	623	1 128	2 023	4 327	10 071	18 465
	1871—80	2 770	9 082	569	332	360	375	595	1 204	2 247	4 310	11 432	21 285
Krankheiten des Circulationssystems	1851—60	773	98	124	169	244	272	399	760	1 376	2 878	5 267	5 554
	1861—70	1 022	99	139	219	277	309	544	1 011	1 788	3 734	6 993	8 110
	1871—80	1 308	90	143	236	304	341	624	1 314	2 268	4 807	9 479	12 085
Krankheiten des Circulationssystems und Wassersucht	1851—60	1 247	391	227	257	337	370	561	1 062	1 983	4 352	8 823	11 655
	1861—70	1 349	374	221	269	327	868	647	1 211	2 181	4 674	9 337	12 375
	1871—80	1 477	263	181	262	331	372	672	1 415	2 465	5 249	1 060	14 631
Krankheiten des Respirationssystems	1851—60	3 021	10 400	596	230	338	475	672	1 280	2 565	5 790	12 123	19 687
	1861—70	3 364	11 045	551	209	311	449	730	1 415	2 895	6 696	14 071	24 358
	1871—80	3 760	12 204	557	203	301	445	776	1 622	3 255	7 427	16 080	20 241
Krankheiten des Verdauungssystems	1851—60	1 004	1 295	251	207	287	368	519	914	1 635	2 998	4 759	4 944
	1861—70	981	1 168	197	172	234	303	480	910	1 642	3 017	4 815	5 369
	1871—80	978	1 276	184	154	206	263	436	900	1 673	3 011	4 839	5 685
Krankheiten der Harnorgane	1851—60	214	52	35	39	60	86	140	220	339	615	1 393	2 112
	1861—70	298	97	67	54	81	119	195	321	481	878	1 730	2 683
	1871—80	392	151	93	70	103	148	249	427	664	1 195	2 211	3 305
Gewaltsame Todesfälle	1851—60	733	1 295	535	468	507	515	542	651	808	974	1 222	2 246
	1861—70	765	1 317	358	448	500	543	585	729	899	1 115	1 319	2 368
	1871—80	733	1 215	385	354	442	499	565	723	925	1 185	1 461	2 556

Die Sterblichkeit im Königreich Preussen im Jahre 1877, für jede Todesursache berechnet auf je 10 000 Lebende jeder Altersclasse.

(Tab. 29 a.)

A. **Männer.**

Von je 10 000 Lebenden jeder Altersclasse männlichen Geschlechts starben im Königreich Preussen i. J. 1877 an nebenbezeichneten Todesursachen im Alter von:

Todesursachen	unter bis 1 Jahr	über 1—2	über 2—3	über 3—5	über 5—10	über 10—15	über 15—20	über 20—25	über 25—30	über 30—40	über 40—50	über 50—60	über 60—70	über 70—80	über 80
		Jahre													
1. Angeborene Lebensschwäche	377·16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2. Atrophie der Kinder (Abzehrung)	129·93	70·53	30·24	10·52	4·31	2·73	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3. Im Kindbett gestorben	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4. Altersschwäche (über 60 Jahre)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	98·44	645·42	1919·94
5. Pocken *)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6. Scharlach	31·67	45·96	49·09	38·81	1·86	3·53	0·60	0·23	0·14	0·09	0·05	0·02	0·07	0·04	—
7. Masern und Rötheln	39·58	47·38	24·46	12·31	4·46	0·83	0·17	0·10	0·02	0·02	0·03	0·01	—	0·04	—
8. Diphtherie und Croup	103·77	121·81	105·57	72·00	25·59	3·79	0·71	0·26	0·27	0·18	0·16	0·25	0·37	0·21	0·24
9. Keuchhusten	106·85	45·50	17·47	7·15	1·34	0·21	0·03	0·01	0·01	—	0·02	0·10	0·30	0·13	0·48
10. Typhus	4·85	5·29	7·24	6·03	4·92	3·81	5·56	6·21	5·74	5·78	7·42	9·42	10·11	5·87	4·34
10a. Flecktyphus	0·01	0·03	—	0·02	0·01	0·01	0·04	0·13	0·18	0·16	0·26	0·21	0·24	0·09	—
11. Ruhr (Dysenterie)	12·10	6·50	3·68	2·13	0·94	0·32	0·16	0·16	0·13	0·18	0·30	0·39	0·68	0·94	1·92
12. Einheimischer Brechdurchfall	91·80	13·02	2·70	1·31	0·34	0·16	0·03	0·05	0·01	0·10	0·24	0·23	0·32	0·34	0·24
13. Diarrhöe der Kinder	77·97	13·64	5·06	1·52	0·53	0·17	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14. Acuter Gelenkrheumatismus	0·11	0·03	0·09	0·16	0·19	0·35	0·50	0·27	0·36	0·54	0·63	1·33	2·07	1·54	1·24
15. Scropheln und englische Krankheit	8·13	8·15	5·20	2·71	0·93	0·59	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16. Tuberculose	22·84	19·64	12·36	5·80	3·93	4·43	18·27	35·66	41·75	44·55	57·21	82·88	113·48	75·23	35·65
17. Krebs	0·13	0·16	0·06	0·13	0·07	0·06	0·06	0·18	0·28	0·79	3·82	8·61	15·57	14·61	8·19
18. Wassersucht	3·51	4·80	5·86	4·65	2·80	1·44	1·10	1·20	1·63	3·28	7·39	16·64	35·93	50·00	37·57
19. Apoplexie (Schlagfluss)	66·88	9·54	4·48	2·79	1·53	0·82	1·53	2·22	3·55	6·75	13·42	25·52	55·65	89·16	87·67
20. Luftröhren-Entz. u. Lungencatarrh	30·48	15·54	4·54	1·87	0·55	0·14	0·20	0·47	0·40	0·67	1·41	2·62	5·97	10·37	13·49
21. Lungen- und Brustfell-Entzündung	45·00	32·43	12·93	5·43	2·80	1·52	2·41	4·52	5·25	8·85	16·71	26·79	40·81	39·89	24·33
22. Andere Lungenkrankheiten	5·78	2·96	1·95	0·77	0·57	0·41	0·62	1·27	1·80	2·54	4·82	9·30	17·92	14·82	8·19
23. Herzkrankheiten	2·81	1·13	0·52	0·55	0·57	0·68	0·87	0·86	0·85	1·30	2·31	3·80	5·76	7·58	3·85
24. Gehirnkrankheiten	32·26	25·36	18·45	11·98	6·15	2·20	1·30	1·32	1·47	2·33	3·29	3·63	4·76	5·57	3·13
25. Nierenkrankheiten	1·34	1·62	1·38	1·41	0·82	0·37	0·44	0·69	0·67	1·18	1·74	2·68	6·65	12·55	9·63
26. Krampfe	1079·37	179·11	46·76	16·38	4·35	1·36	1·17	1·04	1·37	1·58	2·08	2·93	4·62	5·87	2·41
27. Selbstmord	—	—	—	—	—	0·27	1·52	3·07	2·98	3·46	5·49	8·44	8·30	7·63	6·74
28. Mord und Todtschlag	1·27	0·10	0·09	0·03	0·04	0·04	0·26	0·55	0·37	0·43	0·42	0·46	0·19	0·30	0·48
29. Unglücksfälle	2·72	7·58	9·97	5·29	2·96	3·38	5·05	6·82	7·67	8·32	8·74	10·12	10·71	10·71	10·84
30. Andere, nicht ang. u. unb. Todesurs.	261·09	76·12	43·95	24·11	10·53	6·16	7·04	8·63	10·62	15·13	29·01	57·24	86·18	105·22	126·94
Summe der Gestorbenen	2539·44	753·93	414·10	235·86	98·09	39·78	49·64	75·92	87·52	108·21	166·97	273·62	525·10	1104·13	2307·47

*) Nach amtlicher Feststellung sind i. J. 1877 im Königreich Preussen nur 50 M. und 38 W. an Pocken gestorben.

Die Sterblichkeit in Preussen im Jahre 1877, für jede Todesursache berechnet auf je 10 000 Lebende jeder Altersclasse.

(Tab. 29a. Fortsetzung.)

B. Frauen.

Von je 10 000 Lebenden weiblichen Geschlechts jeder Altersclasse starben im Königreich Preussen i. J. 1877 an nebenstehenden Todesursachen im Alter von:

Todesursachen	unter bis 1 Jahr	über 1—2	über 2—3	über 3—5	über 5—10	über 10—15	über 15—20	über 20—25	über 25—30	über 30—40	über 40—50	über 50—60	über 60—70	über 70—80	über 80
		Jahre													
1. Angeborene Lebensschwäche	308·26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2. Atrophie der Kinder (Abzehrung)	112·05	70·21	32·49	12·86	5·63	4·17	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3. Im Kindbett gestorben	—	—	—	—	—	—	1·01	8·32	14·17	15·96	7·32	0·02	—	—	—
4. Altersschwäche (über 60 Jahre)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	123·11	667·58	1907·81
5. Pocken	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6. Scharlach	25·68	41·63	44·83	35·06	16·43	3·42	0·95	0·31	0·27	0·16	0·04	0·06	0·03	—	—
7. Masern und Rötheln	36·54	45·93	24·80	12·35	4·34	0·93	0·15	0·13	0·06	0·04	0·02	—	—	—	—
8. Diphtherie und Croup	84·33	109·70	97·08	70·64	25·53	4·09	0·71	0·37	0·19	0·21	0·19	0·16	0·17	0·07	—
9. Keuchhusten	109·22	56·13	23·79	10·03	1·94	0·21	0·03	0·04	0·01	0·02	0·06	0·11	0·21	0·19	
10. Typhus	3·89	5·32	6·44	6·36	5·16	4·70	5·84	5·21	5·28	5·39	5·79	6·91	7·86	5·60	4·30
10a. Flecktyphus	—	0·03	—	0.06	0·02	0·02	0·02	0·06	0·08	0·12	0·14	0·15	0·15	0·15	—
11. Ruhr (Dysenterie)	11·30	5·53	3·35	1·60	0·86	0·30	0·16	0·15	0·15	0·14	0·29	0·46	0·85	1·09	0·78
12. Einheimischer Brechdurchfall	85·97	12·39	1·79	0·97	0·38	0·14	0·05	0·01	0·06	0·05	0·08	0·18	0·18	0·52	0·39
13. Diarrhöe der Kinder	63·75	11·92	3·87	1·[illegible]0	0·40	0·11	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14. Acuter Gelenkrheumatismus	0·11	0·08	0·12	0·13	0·24	0·50	0·33	0·36	0·[illegible]5	0·37	0·58	1·04	2·13	1·82	0·78
15. Scropheln und englische Krankheit	6·13	7·72	6·21	2·54	1·01	0·76	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16. Tuberculose	20·54	20·03	13·38	7·51	5·37	7·68	19·33	26·21	33·72	37·96	40·33	54·04	74·66	49·62	21·16
17. Krebs	0·18	0·18	0·09	0·12	0·07	0·12	0·12	0·18	0·40	1·90	6·00	11·57	15·51	16·42	11·54
18. Wassersucht	2·38	3·57	4·80	3·58	2·05	1·37	1·31	1·78	2·58	4·71	10·41	24·17	51·85	67·74	50·65
19. Apoplexie (Schlagfluss)	52·47	10·02	4·34	2·67	1·27	0·95	1·27	1·65	2·58	3·81	7·06	16·91	36·86	65·89	66·29
20. Luftröhrenentzdg. u. Lungencatarrh	26·47	16·74	4·88	2·34	0·57	0·13	0·14	0·25	0·33	0·44	0·73	1·61	4·87	10·60	12·32
21. Lungen- und Brustfellentzündung	36·63	31·33	13·73	6·28	2·57	1·47	1·65	2·15	3·29	5·12	8·30	16·45	31·97	31·09	20·14
22. Andere Lungenkrankheiten	4·25	3·96	1·70	0·85	0·46	0·33	0·52	0·80	1·23	1·63	2·52	5·86	11·76	10·30	5·87
23. Herzkrankheiten	2·52	1·36	0·75	0·45	0·63	0·86	0·85	0·84	1·06	1·32	2·09	3·88	6·50	8·15	4·48
24. Gehirnkrankheiten	25·75	22·93	15·38	10·49	5·30	1·85	0·93	0·99	0·86	1·11	1·26	1·73	2·68	3·34	2·74
25. Nierenkrankheiten	1·37	0·68	0·98	0·82	0·53	0·33	0·30	0·46	0·65	0·79	0·74	1·51	2·07	2·19	1·17
26. Krämpfe	861·47	175·28	47·75	15·62	4·25	1·42	1·12	1·40	1·62	1·81	1·84	2·77	4·87	5·34	4·50
27. Selbstmord	—	—	—	—	—	0·05	0·54	0·68	0·55	0·71	1·07	0·95	1·42	1·26	1·17
28. Mord und Todtschlag	1·03	0·03	0·03	0·01	0·01	0·03	0·04	0·04	0·06	0·09	0·11	0·07	0·09	0·19	0·19
29. Unglücksfälle	2·00	5·89	6·39	7·49	1·52	0·86	1·24	1·19	0·93	0·99	1·38	1·80	2·33	2·89	6·45
30. Andere, nicht ang. u. unb. Todesurs.	226·32	75·32	44·10	24·07	10·98	6·21	7·04	8·39	16·61	15·93	23·52	50·47	72·58	84·67	112·83
Summe der Gestorbenen	2110·61	733·91	403·07	232·50	97·52	43·01	45·65	61·97	80·99	100·78	121·87	202·88	454·71	1036·62	2235·56

Die Sterblichkeit nach Todesursachen und Altersclassen in Preussen im Jahre 1877.
Die Bedeutung jeder Todesursache für die einzelnen Altersclassen.

(Tab. 29 b.)

A. Männer.

Todesursachen	Von je 100·00 an jeder einzelnen der nebenbezeichneten Todesursachen Gestorbenen männl. Geschlechts standen im Alter von:																
	unter bis 1 Jahr	über 1—2	über 2—3	über 3—5	über 5—10	über 10—15	über 15—20	über 20—25	über 25—30	über 30—40	über 40—50	über 50—60	über 60—70	über 70—80	über 80	unbekannt	Summe
	Jahre																
1. Angeborene Lebensschwäche	100·00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100·00
2. Atrophie der Kinder (Abzehrung)	51·80	23·95	9·21	6·20	5·47	3·33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0·04	100·00
3. Im Kindbett gestorben	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100·00
4. Altersschwäche (über 60 Jahre)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19·99	52·02	27·52	0·47	100·00
5. Pocken	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100·00
6. Scharlach	13·58	16·77	16·08	24·58	23·01	4·62	0·73	0·23	0·13	0·14	0·06	0·02	0·04	0·01	—	—	100·00
7. Masern und Rötheln	29·37	29·97	13·88	13·50	10·55	1·91	0·36	0·18	0·03	0·07	0·07	0·02	—	0·02	—	0·07	100·00
8. Diphtherie und Croup	21·03	21·03	16·35	21·56	16·51	2·35	0·41	0·13	0·12	0·13	0·09	0·12	0·10	0·02	0·00	0·05	100·00
9. Keuchhusten	60·95	22·11	7·62	6·03	2·43	0·36	0·05	0·01	0·01	—	0·03	0·12	0·21	0·04	0·03	—	100·00
10. Typhus	2·79	2·58	3·18	5·12	9·00	6·69	9·02	8·35	7·06	12·16	12·05	12·25	7·50	1·73	0·23	0·29	100·00
10a. Flecktyphus	1·10	0·70	—	0·70	1·40	0·70	3·50	9·79	12·59	18·88	23·77	15·38	9·79	1·40	—	—	100·00
11. Ruhr (Dysenterie)	37·13	16·98	8·62	9·64	9·16	3·03	1·41	1·15	0·88	2·02	2·56	2·70	2·70	1·48	0·54	—	100·00
12. Einheimischer Brechdurchfall	82·79	10·02	1·86	1·74	0·97	0·43	0·08	0·10	0·02	0·32	0·61	0·47	0·37	0·16	0·02	0·04	100·00
13. Diarrhöe der Kinder	79·65	11·87	3·95	2·29	1·73	0·51	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100·00
14. Acuter Gelenkrheumatismus	0·72	0·14	0·43	1·58	4·03	6·91	9·21	4·17	5·04	12·95	11·66	19·71	17·55	5·18	0·72	—	100·00
15. Scropheln und englische Krankheit	29·25	24·98	14·31	14·39	10·59	6·48	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100·00
16. Tuberculose	2·26	1·66	0·93	0·85	1·24	1·34	5·11	8·26	8·85	16·14	16·00	18·56	14·50	3·81	0·32	0·17	100·00
17. Krebs	0·21	0·21	0·07	0·31	0·34	0·31	0·27	0·66	0·93	4·55	16·97	30·62	31·59	11·76	1·17	0·03	100·00
18. Wassersucht	1·87	2·17	2·38	3·66	4·74	2·35	1·65	1·50	1·86	6·38	11·11	20·04	24·70	13·63	1·82	0·14	100·00
19. Apoplexie (Schlagfluss)	18·82	2·29	0·96	1·16	1·37	0·71	1·22	1·46	2·14	6·95	10·68	16·26	20·23	12·86	2·25	0·64	100·00
20. Luftrohrenentzdg. u. Lungencatarrh	37·46	16·27	4·29	3·40	2·16	0·51	0·70	1·35	1·05	3·02	4·91	7·29	9·47	6·53	1·51	0·08	100·00
21. Lungen- und Brustfellentzündung	12·89	7·92	2·83	2·30	2·55	1·33	1·95	3·03	3·22	9·29	13·54	17·38	15·11	5·86	0·64	0·16	100·00
22. Andere Lungenkrankheiten	5·88	2·57	1·52	1·16	1·83	1·28	1·79	3·02	3·93	9·48	13·88	21·41	23·53	7·73	0·76	0·23	100·00
23. Herzkrankheiten	6·01	2·07	0·85	1·74	3·85	4·46	5·26	4·32	3·90	10·15	14·00	18·41	15·92	8·31	0·75	—	100·00
24. Gehirnkrankheiten	20·49	13·72	8·90	11·24	12·44	4·28	2·33	1·97	1·99	5·43	5·91	5·22	3·90	1·81	0·18	0·13	100·00
25. Nierenkrankheiten	2·97	3·06	2·34	4·62	5·79	2·48	2·72	3·55	3·16	9·59	10·90	13·43	19·03	14·26	1·95	0·15	100·00
26. Krämpfe	80·14	11·33	2·65	1·80	1·03	0·31	0·24	0·18	0·22	0·43	0·44	0·49	0·44	0·22	0·02	0·06	100·00
27. Selbstmord	—	—	—	—	—	0·96	5·13	8·52	7·58	15·04	18·42	22·67	12·72	4·64	0·73	3·59	100·00
28. Mord und Todtschlag	13·94	0·96	0·72	0·48	1·44	1·20	8·17	14·18	8·66	17·31	12·98	11·30	2·65	1·68	0·48	3·85	100·00
29. Unglucksfälle	1·39	3·30	3·89	3·99	4·81	5·27	7·28	8·16	8·39	15·57	12·62	11·70	7·07	2·81	0·51	3·24	100·00
30. Andere, nicht ang. u. unb. Todesurs.	27·12	6·74	3·49	3·70	3·49	1·96	2·06	2·10	2·36	5·76	8·52	13·46	11·57	5·60	1·20	0·87	100·00
Summe	32·74	8·28	4·08	4·49	4·03	1·57	1·81	2·29	2·42	5·11	6·09	7·99	8·75	7·27	2·71	0·37	100·00

Die Sterblichkeit nach Todesursachen und Altersclassen in Preussen im Jahre 1877.
Die Bedeutung jeder Todesursache für die einzelnen Altersclassen.

(Tabelle 29 b, Fortsetzung.)

B. Frauen.

Todesursachen	Von je 100·00 an jeder einzelnen der nebenstehenden Todesursachen Gestorbenen weiblichen Geschlechts standen im Alter von:															
	unter bis 1 Jahr	über 1—2	über 2—3	über 3—5	über 5—10	über 10—15	über 15—20	über 20—25	über 25—30	über 30—40	über 40—50	über 50—60	über 60—70	über 70—80	über 80	unbekannt	Summe
	Jahre																
1. Angeborene Lebensschwäche	100·00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100·00
2. Atrophie der Kinder (Abzehrung)	45·14	24·37	10·17	7·80	7·32	5·19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0·01	100·00
3. Im Kindbett gestorben	—	—	—	—	—	—	2·05	14·96	23·09	44·07	15·67	0·03	—	—	—	0·13	100·00
4. Altersschwäche (über 60 Jahre)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22·41	49·94	27·05	0·60	100·00
5. Pocken	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	100·00
6. Scharlach	11·78	16·46	16·00	24·24	24·33	4·84	1·26	0·36	0·29	0·28	0·05	0·07	0·02	—	—	0·02	100·00
7. Masern und Rötheln	27·66	29·95	14·60	14·09	10·61	2·18	0·32	0·26	0·10	0·12	0·03	—	—	—	—	0·08	100·00
8. Diphtherie und Croup	18·28	20·48	16·36	23·05	17·86	2·74	0·44	0·21	0·09	0·18	0·13	0·08	0·15	0·01	—	0·04	100·00
9. Keuchhusten	54·79	24·25	9·27	7·57	3·14	0·32	0·05	0·05	0·01	0·05	0·09	0·14	0·16	0·06	—	0·05	100·00
10. Typhus	2·32	2·73	2·99	5·71	9·95	8·66	9·99	7·87	7·24	12·53	10·43	10·22	6·91	2·02	0·30	0·13	100·00
10a. Flecktyphus	—	1·03	—	4·12	3·09	2·06	2·06	7·22	8·25	20·62	19·59	17·53	10·31	4·12	—	—	100·00
11. Ruhr (Dysenterie)	37·07	15·62	8·55	7·89	9·14	3·02	1·47	1·25	1·11	1·77	2·87	3·76	4·13	1·99	0·29	0·07	100·00
12. Einheimischer Brechdurchfall	83·46	10·36	1·35	1·42	1·18	0·42	0·13	0·02	0·13	0·20	0·24	0·44	0·26	0·31	0·04	0·04	100·00
13. Diarrhoë der Kinder	78·59	12·66	3·71	2·96	1·58	0·42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0·08	100·00
14. Acuter Gelenkrheumatismus	0·73	0·44	0·58	1·31	4·95	10·07	6·13	5·99	3·80	9·49	11·39	16·79	20·44	7·16	0·58	0·15	100·00
15. Scropheln und englische Krankheit	22·64	24·54	17·83	14·09	12·02	8·72	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0·16	100·00
16. Tuberculose	2·42	2·03	1·22	1·33	2·05	2·80	6·54	7·84	9·15	17·46	14·38	15·81	12·99	3·55	0·29	0·14	100·00
17. Krebs	0·20	0·17	0·07	6·20	0·24	0·39	0·39	0·49	1·01	8·08	19·85	30·37	27·01	10·88	1·45	0·20	100·00
18. Wassersucht	0·87	1·13	1·36	1·97	2·42	1·55	1·38	1·65	2·16	6·72	11·51	21·93	27·98	15·02	2·13	0·22	100·00
19. Apoplexie (Schlagfluss)	19·42	3·19	1·25	1·48	1·51	1·09	1·35	1·55	2·20	5·51	7·91	15·53	20·13	14·79	2·82	0·27	100·00
20. Luftröhrenentz. u. Lungencatarrh	35·16	19·16	5·04	4·69	2·45	0·51	0·54	0·81	1·01	2·30	2·96	5·31	9·55	8·54	1·88	0·03	100·00
21. Lungen- und Brustfellentzündung	13·62	10·04	3·97	3·52	3·08	1·69	1·76	2·03	2·82	7·43	9·34	15·18	17·54	7·01	0·86	0·11	100·00
22. Andere Lungenkrankheiten	5·89	4·74	1·84	1·78	2·06	1·40	2·06	2·81	3·93	8·79	10·57	20·17	24·07	8·67	0·94	0·28	100·00
23. Herzkrankheiten	4·76	2·21	1·11	1·28	3·83	5·06	4·59	4·04	4·64	9·74	11·95	18·20	18·16	9·36	0·98	0·09	100·00
24. Gehirnkrankheiten	21·10	16·18	9·80	12·94	14·01	4·69	2·19	2·06	1·62	3·55	3·13	3·52	3·24	1·66	0·26	[illegible]	100·00
25. Nierenkrankheiten	5·75	2·45	3·21	5·19	7·17	4·34	3·68	4·91	6·32	12·92	9·43	15·66	12·83	5·57	0·57		100·00
26. Krämpfe	76·08	13·34	3·28	2·08	1·21	0·39	0·28	0·31	0·32	0·62	0·49	0·61	0·63	0·29	0·05	0·02	100·00
27. Selbstmord	—	—	—	—	—	0·97	9·51	10·61	7·17	17·08	19·82	14·46	12·81	4·68	0·83	1·52	100·00
28. Mord und Todtschlag	36·22	0·79	0·79	0·79	0·79	3·15	3·94	3·94	4·72	11·81	11·81	6·30	4·72	3·93	0·79	5·51	100·00
29. Unglücksfälle	3·79	9·62	9·40	9·96	9·28	5·06	6·72	5·74	4·04	7·32	7·92	8·43	6·51	3·32	1·40	1·49	100·00
30. Andere, nicht ang. u. unb. Todesurs.	24·71	7·08	3·74	3·96	3·87	2·09	2·21	2·32	2·67	6·78	7·77	13·67	11·09	5·61	1·42	0·41	100·00
Summe	29·46	8·82	4·37	4·89	4·39	1·86	1·83	2·20	2·60	5·49	5·15	7·02	9·36	8·77	3·59	0·20	100·00

Die Sterblichkeit nach Todesursachen und Altersclassen in Preussen im Jahre 1877.

Die Häufigkeit der einzelnen Todesursachen in jeder Altersclasse.

(Tab. 29 c.)

A. Männer.

Todesursachen	An nebenverzeichneten Todesurs. starben von je 100·00 der Gestorb. männl. Geschl. jeder der folgenden Altersclasse															
	unter bis 1 Jahr	über 1—2	über 2—3	über 3—5	über 5—10	über 10—15	über 15—20	über 20—25 Jahre	über 25—30	über 30—40	über 40—50	über 50—60	über 60—70	über 70—80	über 80	unbekannt
1. Angeborene Lebensschwache	14·85	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2. Atrophie der Kinder (Abzehrung)	5·12	9·35	7·30	4·46	4·40	6·86	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0·40
3. Im Kindbett gestorben	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4. Altersschwäche (über 60 Jahre)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18·75	58·46	83·20	10·58
5. Pocken	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	—	—	—
6. Scharlach	1·25	6·10	11·85	16·45	17·19	8·87	1·21	0·30	0·16	0·08	0·03	0·01	0·01	—	—	—
7. Masern und Rotheln	1·56	6·28	5·92	5·22	4·55	2·11	0·34	0·14	0·02	0·02	0·02	—	—	—	—	0·31
8. Diphtherie und Croup	40·9	16·16	25·49	30·53	26·08	9·53	1·44	0·35	0·31	0·17	0·10	0·09	0·07	0·02	0·01	0·93
9. Keuchhusten	4·21	6·03	4·22	3·03	1·36	0·52	0·06	0·01	0·01	—	0·01	0·04	0·05	0·01	0·02	—
10. Typhus	0·19	0·70	1·75	2·56	5·01	9·57	11·20	8·18	6·56	5·34	4·44	3·44	1·93	0·53	0·19	1·79
10a. Flecktyphus	—	—	—	0·01	0·01	0·02	0·08	0·17	0·21	0·15	0·16	0·08	0·05	0·01	—	—
11. Ruhr (Dysenterie)	0·48	0·86	0·89	0·90	0·96	0·81	0·33	0·21	0·15	0·17	0·18	0·14	0·13	0·09	0·08	—
12. Einheimischer Brechdurchfall	3·61	1·73	0·65	0·55	0·34	0·40	0·06	0·06	0·01	0·09	0·14	0·08	0·06	0·03	0·01	0·16
13. Diarrhoe der Kinder	3·07	1·81	1·22	0·64	0·54	0·42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14. Acuter Gelenksrheumatismus	—	—	0·02	0·07	0·20	0·87	1·00	0·36	0·41	0·50	0·38	0·48	0·40	0·14	0·05	—
15. Scropheln und englische Krankheit	0·32	1·08	1·26	1·15	0·94	1·48	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16. Tuberculose	0·90	2·61	2·98	2·46	4·01	11·14	36·80	46·97	47·71	41·17	34·26	30·29	21·61	6·81	1·55	6·06
17. Krebs	0·01	0·02	0·01	0·06	0·07	0·16	0·13	0·23	0·32	0·73	2·29	3·15	2·97	1·32	0·36	0·08
18. Wassersucht	0·14	0·64	1·42	1·97	2·86	3·68	2·21	1·58	1·86	3·02	4·42	6·08	6·84	4·53	1·63	0·93
19. Apoplexie (Schlagfluss)	2·63	1·26	1·07	1·19	1·56	2·08	3·09	2·92	4·05	6·23	8·04	9·33	10·60	8·08	3·80	8·01
20. Luftröhren-Entz. und Lungencatarrh	1·20	2·06	1·10	0·79	0·56	0·34	0·41	0·62	0·46	0·62	0·85	0·96	1·14	0.94	0·58	0·23
21. Lungen- und Brustfell-Entzündung	1·77	4·32	3·12	2·30	2·86	3·83	4·86	5·96	6·00	8·18	10·01	9·79	7·77	3·61	1·05	2·02
22. Andere Lungenkrankheiten	0·23	0·39	0·47	0·33	0·58	1·03	1·25	1·67	2·06	2·35	2·89	3·40	3·41	1·34	0·36	0·78
23. Herzkrankheiten	0·11	0·18	0·15	0·23	0·58	1·72	1·75	1·14	0·97	1·20	1·38	1·39	1·10	0·69	0·17	—
24. Gehirnkrankheiten	1·27	3·36	4·45	5·08	6·27	5·54	2·62	1·74	1·68	2·16	1·97	1·33	0·90	0·50	0·14	0·70
25. Nierenkrankheiten	0·05	0·21	0·33	0·60	0·84	0·92	0·88	0·90	0·76	1·09	1·04	0·98	1·27	1·14	0·42	0·23
26. Krämpfe	42·50	23·76	11·29	6·95	4·43	3·41	2·35	1·37	1·57	1·46	1·25	1·07	0·88	0·53	0·10	2·80
27. Selbstmord	—	—	—	—	—	0·67	3·07	4·04	3·41	3·20	3·29	3·08	1·58	0·69	0·29	10·73
28. Mord und Todtschlag	0·05	0·01	0·02	0·01	4·04	0·09	0·53	0·73	0·42	0·40	0·25	0·17	0·03	0·03	0·02	1·24
29. Unglücksfälle	0·11	1·00	2·41	2·24	3·02	8·49	10·16	8·98	8·76	7·69	5·23	3·70	2·04	0·97	0·47	22·47
30. Andere, nicht angeg. u. unb. Todesurs.	10·28	10·10	10·61	10·22	10·74	15·49	14·17	11·37	12·13	13·98	17·37	20·92	16·41	9·53	5·50	29·55
Summe	100·00	100·00	100·00	100·00	100·00	100·00	100·00	100·00	100·00	100·00	100·00	100·00	100·00	100.00	100 00	100·00

Die Sterblichkeit nach Todesursachen und Altersclassen in Preussen im Jahre 1877.

Die Häufigkeit der einzelnen Todesursachen in jeder Altersclasse.

(Tab. 29 c, Fortsetzung.)

B. Frauen.

Todesursachen	An nebenverzeichneten Todesurs. starben von je 100·00 der Gestorb. weibl. Geschl. jeder der folgenden Altersclasse															
	unter bis 1 Jahr	über 1–2	über 2–3	über 3–5	über 5–10	über 10–15	über 15–20	über 20–25	über 25–30	über 30–40	über 40–50	über 50–60	über 60–70	über 70–80	über 80	unbekannt
							Jahre									
1. Angeborene Lebensschwäche	14·61	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2. Atrophie der Kinder (Abzehrung)	5·31	9·57	8·06	5·53	5·78	9·69	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0·16
3. Im Kindbett gestorben	—	—	—	—	—	—	2·21	13·43	17·50	15·84	6·00	0·01	—	—	—	1·25
4. Altersschwäche (über 60 Jahre)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	27·08	64·40	85·34	33·75
5. Pocken	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—
6. Scharlach	1·22	5·67	11·12	15·08	16·85	7·95	2·09	0·50	0·34	0·15	0·03	0·03	0·01	—	—	0·31
7. Masern und Rötheln	1·73	6·26	6·15	5·31	4·45	2·16	0·33	0·22	0·07	0·04	0·01	—	—	—	—	0·78
8. Diphtherie und Croup	3·99	14·94	24·09	30·38	26·18	9·52	1·53	0·60	0·23	0·21	0·16	0·08	0·04	0·01	—	1·25
9. Keuchhusten	5·17	7·65	5·90	4·31	1·99	0·49	0·07	0·06	0·01	0·02	0·05	0·05	0·05	0·02	—	0·62
10. Typhus	0·18	0·73	1·60	2·73	5·30	10·94	12·80	8·40	6·52	5·35	4·75	3·41	1·73	0·54	0·19	1·56
10a. Flecktyphus	—	—	—	0·03	0·02	0·03	0·04	0·10	0·10	0·11	0·12	0·08	0·04	0·02	—	—
11. Ruhr (Dysenterie)	0·54	0·75	0·83	0·69	0·89	0·69	0·34	0·24	0·18	0·14	0·24	0·23	0·19	0·10	0·04	0·16
12. Einheimischer Brechdurchfall	4·07	1·69	0·44	0·42	0·39	0·32	0·10	0·02	0·07	0·05	0·07	0·09	0·04	0·04	0·02	0·31
13. Diarrhöe der Kinder	3·02	1·62	0·96	0·69	0·41	0·25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0·47
14. Acuter Gelenksrheumatismus	0·01	0·01	0·03	0·06	0·24	1·17	0·72	0·59	0·31	0·37	0·48	0·51	0·47	0·18	0·04	0·16
15. Scropheln und englische Krankheit	0·29	1·05	1·54	1·09	1·04	1·78	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0·31
16. Tuberculose	0·97	2·72	3·32	3·23	5·15	17·84	42·35	42·29	41·63	37·67	33·09	26·64	16·42	4·79	0·94	8·12
17. Krebs	0·01	0·03	0·02	0·05	0·07	0·21	0·28	0·29	0·49	1·88	4·92	5·70	3·41	1·58	0·52	1·25
18. Wassersucht	0·11	0·49	1·19	1·54	2·10	3·18	2·88	2·87	3·18	4·67	8·54	11·91	11·40	6·53	2·26	4·22
19. Apoplexie (Schlagfluss)	2·49	1·37	1·08	1·51	1·30	2·22	2·78	2·66	3·18	3·79	5·80	8·34	8·07	6·36	2·96	5·16
20. Luftröhren-Entz. und Lungencatarrh	1·25	2·28	1·21	1·01	0·59	0·30	0·31	0·40	0·4[illegible]	0·44	0·60	0·79	1·07	1·02	0·55	0·16
21. Lungen- und Brustfell-Entzündung	1·74	4·27	3·41	2·70	2·63	3·42	3·62	3·47	4·06	5·08	6·81	8·11	7·03	3·00	0·90	2·03
22. Andere Lungenkrankheiten	0·20	0·54	0·42	0·37	0·47	0·76	1·13	1·29	1·52	1·61	2·07	2·89	2·59	0·99	0·26	1·41
23. Herzkrankheiten	0·12	0·19	0·19	0·19	0·64	2·01	1·85	1·36	1·31	1·31	1·71	1·91	1·43	0·79	0·20	0·31
24. Gehirnkrankheiten	1·22	3·12	3·82	4·51	5·43	4·31	2·04	1·60	1·07	1·10	1·04	0·85	0·59	0·32	0·12	0·47
25. Nierenkrankheiten	0·06	0·09	0·24	0·35	0·54	0·78	0·67	0·74	0·81	0·78	0·61	0·74	0·46	0·21	0·06	—
26. Krämpfe	40·82	23·88	11·84	6·72	4·35	3·30	2·45	2·26	2·00	1·80	1·51	1·37	1·07	0·51	0·20	1·25
27. Selbstmord	—	—	—	—	—	0·12	1·19	1·10	0·68	0·71	0·88	0·47	0·31	0·12	0·06	1·72
28. Mord und Todtschlag	0·05	—	0·01	0·01	0·01	0·07	0·09	0·05	0·07	0·09	0·09	0·04	0·02	0·02	0·01	1·09
29. Unglücksfälle	0·09	0·80	1·59	1·50	1·56	2·01	2·71	1·93	1·16	0·98	1·13	0·88	0·51	0·28	0·29	5·45
30. Andere, nicht angeg. u. unb. Todesurs.	10·73	10·28	10·94	10·35	11·26	14·42	15·42	13·53	13·11	15·81	19·29	24·87	15·97	8·17	5·04	26·27
Summe	100·00	100·00	100·00	100·00	100·00	100·00	100·00	100·00	100·00	100·00	100·00	100·00	100·00	100·00	100·00	100·00

Aus den vorstehenden Tabellen ergiebt sich zunächst der wichtige Satz, dass, abgesehen von Affectionen, die ihrer Natur nach, wie Lebens- und Altersschwäche, Syphilis und Puerperalfieber sich in einem bestimmten Alter häufen oder, wie die Mehrzahl der infectiösen Kinderkrankheiten eine gewisse Immunität hinterlassen, die Sterblichkeit an den verschiedensten Todesursachen den Gesetzen der allgemeinen Absterbeordnung (cf. Art. Lebensdauer) folgt und daher nach einer gewissen Höhe im Kindesalter bis zur Pubertät abnimmt, um alsdann wieder mit dem Alter stetig anzusteigen. Innerhalb dieses gesetzmässigen Ganges zeigen sich aber mannigfache Verschiedenheiten, die näher in Betracht gezogen zu werden verdienen.

Die Curve der Respirationskrankheiten beginnt, wie Tafel V zeigt, mit einem beträchtlichen Gipfel, fällt alsdann zum zweiten Kindesalter (5—10 Jahre) steil ab, erreicht in der ersten Jugend (10—15 Jahre) ihr Minimum, um nunmehr anfangs — im zweiten Jünglings-, ersten und zweiten Mannesalter (15—25, resp. 25—35, resp. 35—45) — in mässiger, alsdann aber in immer steigender Progression bis zum höchsten Greisenalter anzusteigen, so zwar dass dies zweite Maximum mehr als doppelt so gross ist, als das auf das erste Kindesalter (0—5 Jahre) fallende.

Ganz ähnliche Curven bilden die Hauptrepräsentanten dieser Classe, die Krankheiten der Lunge:

Es starben von je 10000 Lebenden jeder Altersclasse in England (1861—1870) an Krankheiten der Lunge [124]):

	0—	5—	10—	15—	20—	25—	35—	45—	55—	65—	75—	85 u. darüb.
M. . . .	120·1	5·5	2·0	3·2	5·2	8·6	17·2	35·0	75·9	151·8	251·9	342·2
W. . . .	100·7	5·5	2·2	3·1	3·8	6·1	11·3	23·3	58·7	131·1	221·7	281·2

In Preussen (1875—1879) an Lungen- und Brustfellentzündung [22]):

0—	5—	10—	15—	20—	30—	40—	50—	60—	70—	80 u. darüb.
20·6	2·2	1·2	1·9	3·7	6·2	10·9	18·0	30·3	28·8	16·4

In Preussen (1877) an Luftröhrenentzündung und Lungencatarrh (cf. Tab. 29 a):

	0—	1—	2—	3—	5—	10—	15—	20—	25—	30—	40—	50—	60—	70—	80 u. darüb.
M. . . .	30·5	15·5	4·5	1·9	0·5	0·1	0·2	0·5	0·4	0·7	1·4	2·6	5·9	10·4	13·5
W. . . .	26·5	16·7	4·9	2·3	0·6	0·1	0·1	0·2	0·3	0·4	0·7	1·5	4·9	10·6	12·3

In Bayern (1877) an Entzündung der Lungen, Bronchien und des Rippenfelles [16]):

0—	5—	10—	20—	30—	40—	50—	60—	70—	80 u. darüb.
95	5	2	4	7	13	26	52	84	68

Beide Geschlechter folgen, wie man sieht, demselben Gesetze, nur ist die Sterblichkeit an den in Rede stehenden Krankheiten in allen Altersstufen bei den Männern grösser als bei den Frauen (cf. Geschlecht).

Auch die Erkrankungshäufigkeit scheint demselben Altersgesetz zu unterliegen. So fand DERPMANN [23]), dass in der Bonner Poliklinik im Verlaufe von 20 Jahren Erkrankungen an croupöser Pneumonie auf der gleichen Zahl der in den einzelnen Altersclassen Lebenden kamen im Alter von:

0—	5—	10—	15—	20—	30—	40—	50	60—	70 u. darüb.
153	98	41	23	35	39	47	70	72	198

Die Krankheiten des Nervensystems bilden eine den Krankheiten der Respirationsorgane sehr ähnliche Curve (cf. Taf. VI), nur dass die Gipfel im Kindes- und Greisenalter etwas weniger hoch sind und das steilere Ansteigen erst vom mittleren Mannesalter (45—55 Jahre) an beginnt.

Von den einzelnen Krankheiten dieser Gruppe zeigen die Gehirnkrankheiten, Paralysis, Apoplexie im Wesentlichen denselben Gang, während von den Convulsionen der Hauptbetrag auf die erste Kindheit und namentlich das erste Lebensalter entfällt, wobei jedoch zu berücksichtigen ist, dass diese Todesursache verschiedene Krankheiten, namentlich Brechdurchfall der Kinder einschliesst:

An **Gehirnkrankheiten** starben in England (1861—1870)[12⁴] von je 10 000 Lebenden jeder Altersclasse im Alter von

	0—	5—	10—	15—	20—	25—	35—	45—	55—	65—	75—	85 u. darüb.
M....	114	6	3	4	4	7	13	22	47	109	196	223
W....	89	5	3	4	4	6	9	18	40	93	171	192

Von je 1000 Todesfällen an **Paralysis** traten in England (1859)[6]) ein im Alter von

	0—	5—	10—	15—	25—	35—	45—	55—	65—	75—	85 u. darüb.
M....	8·1	2·2	2·0	10·5	31·0	81·4	109·2	198·1	308·2	215·2	31·5
W....	5·9	3·6	3·1	10·9	25·8	49·7	93·7	184·9	335·8	244·1	42·3

An **Apoplexie** starben von je 10 000 Lebenden jeder Altersclasse in Preussen (1877) (Tab. 29) im Alter von

	0—	1—	2—	3—	5—	10—	15—	20—	25—	30—	40—	50—	60—	70—	80 u. darüb.
M....	66·9	9·5	4·5	2·8	1·5	0·8	1·5	2·2	3·5	6·7	13·4	25·5	55·6	89·2	87·7
W....	52·5	10·0	4·3	2·7	1·3	0·9	1·3	1·6	2·6	3·8	7·1	16·9	36·9	65·9	66·3

In Bayern (1877)[16]) im Alter von

0—	5—	10—	20—	30—	40—	50—	60—	70—	80 u. darüb.
4	0·3	0·5	0·9	2	6	14	42	96	139

Von je 1000 Todesfällen durch **Convulsionen** kommen auf jede Altersclasse

	0—	1—	2—	3—	4—5	0—	5—10	alle übrigen Altersclassen
				in England (1859)[6])				
M....	827	93	34	18	10	982	14	4
W....	785	110	46	22	12	975	19	6
				in Preussen (1877)				
M....	801	113	33	18		958	10	32
W....	761	133	33	21		948	12	40

Die Curven beider Geschlechter gehen auch in dieser Krankengruppe völlig parallel und stellt wiederum das männliche Geschlecht in fast allen Altersstufen ein etwas grösseres Contingent als das weibliche.

Die Curve der **Krankheiten des Circulationssystems** (Taf. VII) ist dadurch ausgezeichnet, dass sie gleich von Beginn an ansteigt, dass dieses Ansteigen nur sehr allmälig erfolgt und erst im späteren Mannes- und im Greisenalter einen grösseren Maassstab anzunehmen beginnt.

Die Curven beider Geschlechter gehen auch hier völlig parallel und auch zu dieser Gruppe stellt das männliche Geschlecht in allen Altersstufen ein etwas grösseres Contingent.

Mit Einschluss der **Wassersucht** ändert sich die Curve derart, dass sie nunmehr einen, wenn auch geringen Abfall von der ersten zur zweiten Kindheit erkennen lässt und dass sie in den späteren Altersclassen steiler zu einem höheren Gipfel ansteigt.

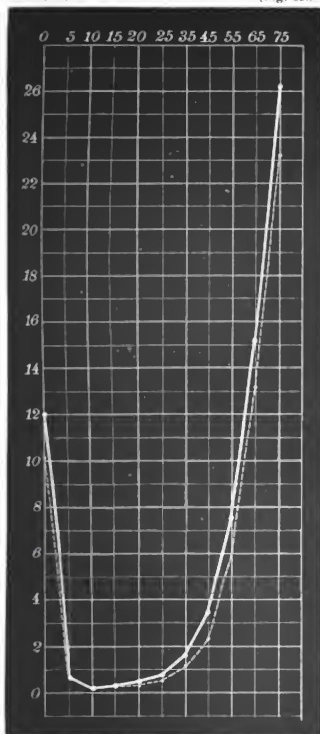
Eine ähnliche Curve bilden die **Krankheiten der Verdauungsorgane**, denen aber, was hier hervorgehoben werden muss, nach der englischen Classification die Diarrhöen nicht zugehören (cf. Taf. VIII). Sie beginnt mit einem etwas grösseren Abstiege und steigt alsdann in etwas flacherer Weise allmälig zu einer weniger beträchtlichen Höhe. Die Sterblichkeit an diesen Krankheiten ist in fast allen Altersstufen beim weiblichen Geschlechte etwas niedriger, aber in so geringem Verhältniss, dass bei dem in Tafel VIII gewählten Massstab beide Curven sich nahezu decken.

Ganz denselben Gang zeigen die Hauptpräsentanten dieser Classe, die **Krankheiten des Magens und der Leber**:

Von je 10 000 Lebenden jeder Altersstufe starben in England (1861 bis 1870)[12¹]) an **Krankheiten des Magens und der Leber** im Alter von

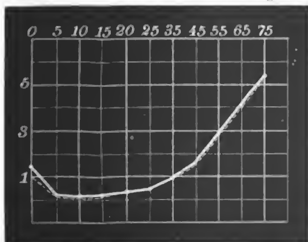
	0—	5—	10—	15—	20—	25—	35—	45—	55—	65—	75—	85 u. darüb.
M....	13·7	2·0	1·9	2·4	2·8	4·5	9·1	17·1	30·6	49·3	53·6	46·9
W....	10·0	1·9	1·5	2·3	3·2	5·1	9·1	15·8	29·8	47·1	55·5	46·8

Sterblichkeit an Krankheiten der Respirationsorgane in England 1861—1870 auf 1000 Lebende jeder Altersstufe.
Taf. V. (Fig. 55.)



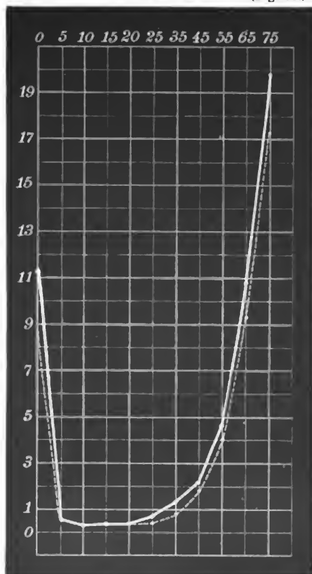
—— = Männer. - - - = Frauen.

Sterblichkeit an Krankheiten der Verdauungsorgane in England 1861—1870 auf 1000 Lebende jeder Altersstufe.
Taf. VIII. (Fig. 58.)



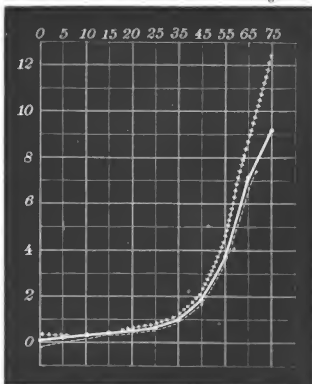
—— = Männer. - - - = Frauen.

Sterblichkeit an Krankheiten des Nervensystems in England 1861—1870 auf 1000 Lebende jeder Altersstufe.
Taf. VI. (Fig. 56.)



—— = Männer. - - - = Frauen.

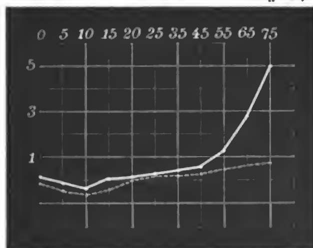
Sterblichkeit an Krankheiten des Circulationssystems in England 1861—1870 auf 1000 Lebende jeder Altersstufe.
Taf. VII. (Fig. 57.)



—— = Männer. - - - = Frauen.
+++ = incl. Wassers. (beide Geschlechter).

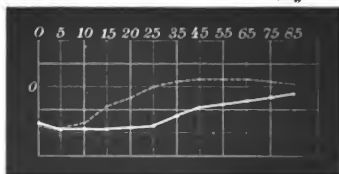
Die Curve der **Krankheiten der Harnorgane** (Taf. IX) fällt anfangs mässig ab bis zur ersten Jugend (10—15 Jahre) und steigt alsdann allmälig an, bei beiden Geschlechtern jedoch in einem sehr verschiedenen Grade. Während die Curven beider Geschlechter bis zur Altersstufe „35—45“ ziemlich parallel verlaufen, bleibt von diesem Alter an die der Frauen erheblich zurück, so dass ihr Gipfel von dem der männlichen Curve um mehr als das Fünffache überragt wird.

Sterblichkeit an Krankheiten der Harnorgane in England 1861—1870 auf 1000 Lebende jeder Altersstufe.
Taf. IX. (Fig. 59.)



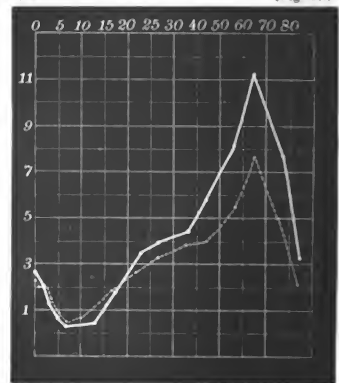
—— = Männer. ··· = Frauen.

Sterblichkeit an Krankheiten der Geschlechtsorgane in England 1861—1870 auf 1000 Lebende jeder Altersstufe.
Taf. X. (Fig. 60.)



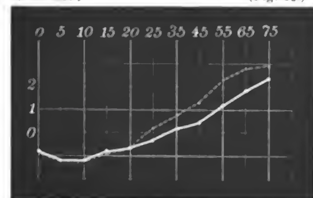
—— = Männer. ··· = Frauen.

Sterblichkeit an Lungenschwindsucht in Preussen 1875—1879 auf 1000 Lebende jeder Altersstufe.
(Taf. XI.) (Fig. 61.)



—— = Männer. ··· = Frauen.

Sterblichkeit an Krebs in England 1861—1870 auf 1000 Lebende jeder Altersstufe.
(Taf. XII.) (Fig. 62.)



—— = Männer. ··· = Frauen.

Speciell an **Krankheiten der Nieren** starben von je 10000 Lebenden in England (1861—1870)[124] im Alter von

	0—	5—	10—	15—	20—	25—	35—	45—	55—	65—	75—	85 u. darüb.
M....	1·2	0·8	0·6	1·0	1·4	2·4	4·1	6·6	12·8	28·9	50·4	57·1
W....	0·8	0·5	0·4	0·6	1·0	1 6	2·4	3·2	5·1	7·2	7·3	6·7

Auch die Curven der **Krankheiten der Geschlechtsorgane** (Taf. X) differiren bezüglich der Geschlechter. Die Curve der Frauen überragt die der Männer und steigt nach einem geringen Abstieg allmälig bis zur Altersstufe „45 bis 55“, wo sie ihr Maximum erreicht, um dann sanft abzusinken, während die der Männer in fast gleichbleibender Progression bis zur letzten Altersstufe sanft ansteigt.

Von den **tuberkulösen Krankheiten** spielen **Gehirntuberkulose**, **Unterleibstuberkulose** und **Scropheln** ihre weitaus grösste Rolle im Kindesalter (cf. Tab. 28, resp. 29), während die **Lungenschwindsucht** nicht, wie irrig angenommen, im ersten Mannesalter (25—35 Jahre) ihren Höhepunkt erreicht, sondern ähnlich den übrigen Krankheiten von der Pubertät bis zum Greisenalter hin in steigender Progression ihre Opfer fordert. Beide Geschlechter folgen hierbei demselben Gesetze, doch zeigt das weibliche Geschlecht in den jüngeren eine grössere, in den späteren Altersclassen hingegen eine geringere Sterblichkeit als das männliche (cf. Taf. XI). Dieser Umstand mag wohl zu der irrigen Ansicht Veranlassung gegeben haben, dass das weibliche Geschlecht überhaupt mehr zur Lungenschwindsucht disponire als das männliche (cf. oben **Geschlecht** und Artikel **Lebensversicherung**). Ganz ähnliche Curven, wie in Preussen (cf. Taf. XI und Tab. 29) bildet die Sterblichkeit an Lungenschwindsucht auch in den verschiedensten Ländern und Oertlichkeiten, mit alleiniger Ausnahme Englands, woselbst die Schwindsuchtscurve in den mittleren Altersclassen bereits ihren Höhepunkt erreicht.

Von je 10 000 Lebenden jeder Altersclasse starben an **Phthisis** in Bayern (1877)[16])

	0—	5—	10—	20—	30—	40—	50—	60—	70—	80 u. darüb.
Beide Geschlechter ...	14	3	10	33	37	37	43	46	32	15

In Kopenhagen (1876—1883)[24])

	0—	5—	10—	15—	20—	25—	35—	45—	55—	65—	75 u. darüb.
M. ...	19·4	6·9	6·5	20·7	30·6	38·5	48·1	64·2	71·0	88·3	63·7
W. ...	17·3	7·9	12·1	21·5	26·0	33·0	31·3	29·3	32·0	38·4	27·6

In England (1861—1870)

	0—	5—	10—	15—	20—	25—	35—	45—	55—	65—	75 u. darüb.
M. ...	9·9	4·3	6·0	21·9	38·8	40·9	41·7	38·6	33·0	20·2	0·6
W. ...	9·5	4·8	10·4	31·1	39·7	43·8	39·0	28·5	20·6	12·4	0·4

Die Ursache dieses abweichenden Verhaltens der Phthisissterblichkeit in England ist noch nicht hinreichend aufgeklärt.

Krebs ist, wie Taf. XII zeigt, vorzugsweise eine Krankheit des mittleren und höheren Alters; die grössere Disposition des weiblichen Geschlechts zu dieser Krankheit macht sich namentlich in den mittleren und höheren Altersstufen bemerkbar (cf. **Geschlecht**).

Von den **zymotischen Krankheiten** sind die **acuten Exantheme** vor Allem Krankheiten des Kindesalters (cf. Artikel **Kindersterblichkeit**):

Von je 1000 männlichen, resp. weiblichen Todesfällen an **Scharlach**, resp. **Masern**, traten ein im Alter von:

Alter	Scharlach					Masern				
	England 1859		Preussen 1877		Bayern 1871—1875	England 1859		Preussen 1877		Bayern 1871—1875
	männl.	weibl.	männl.	weibl.	zusammen	männl.	weibl.	männl.	weibl.	zusammen
0— 1 Jahr . . .	75	60	136	118	121	179	145	294	277	354
1— 2 Jahre . .	151	138	168	165	—	354	350	300	299	—
2— 3 „ . .	161	154	161	160	—	205	209	139	146	—
3— 4 „ . .	150	156	—	—	—	112	121	—	—	—
4— 5 „ . .	122	123	—	—	—	67	73	—	—	—
3— 5 „ . .	—	—	246	242	—	—	—	135	141	—
0— 5 „ . .	659	631	—	—	—	917	898	—	—	—
1— 5 „ . .	—	—	—	—	524	—	—	—	—	517
5—10 „ . .	256	255	230	243	260	69	79	105	106	92
10—15 „ . .	49	64	46	48	—	8	9	19	22	—
15—24 „ . .	—	—	7	13	—	—	—	4	3	—
10—20 „ . .	—	—	53	61	74	—	—	23	25	20
üb. 15 „ . .	36	50	14	23	—	6	14	7	8	—
„ 20 „ . .	—	—	6	11	21	—	—	4	5	17

Von je 1000 männlichen, resp. weiblichen Todesfällen jeder Altersclasse wurden bedingt durch:

Alter	Scharlach England 1859 männl.	Scharlach England 1859 weibl.	Scharlach Preussen 1877 männl.	Scharlach Preussen 1877 weibl.	Masern England 1859 männl.	Masern England 1859 weibl.	Masern Preussen 1877 männl.	Masern Preussen 1877 weibl.
0— 1 Jahr	13	13	13	12	15	14	16	17
1— 2 Jahre	79	77	61	57	91	92	63	63
2— 3 „	165	160	119	111	104	102	59	62
3— 4 „	234	234	—	—	85	85	—	—
4— 5 „	258	249	—	—	70	70	—	—
3— 5 „	—	—	165	151	—	—	52	53
0— 5 „	67	72	—	—	45	49	—	—
5—10 „	241	235	172	169	32	34	46	45
10—15 „	98	117	89	80	8	8	21	22
15—20 „	—	—	12	21	—	—	3	3
15—25 „	17	19	—	—	1	2	—	—

Von je 10 000 Lebenden jeder Altersclasse starben:

Alter	Preussen 1877 an Scharlach männl.	Preussen 1877 an Scharlach weibl.	Preussen 1877 an Masern männl.	Preussen 1877 an Masern weibl.	England 1861—1870 an Scharlach männl.	England 1861—1870 an Scharlach weibl.	England 1861—1870 an Masern männl.	England 1861—1870 an Masern weibl.
0— 1 Jahr	32	26	40	36	—	—	—	—
1— 2 Jahre	46	42	47	46	—	—	—	—
2— 3 „	49	45	24	25	—	—	—	—
3— 5 „	39	35	12	12	—	—	—	—
0— 5 „	—	—	—	—	47	45	31	29
5—10 „	17	16	4	4	22	21	2	3
10—15 „	3·5	3·4	0·8	0·9	5	5	0·3	0·3
15—20 „	0·6	0·9	0·2	0·2	1	2	0·1	0·1

Hiernach sind im 1. Lebensjahre Masern häufiger als Scharlach; im folgenden Lebensalter stellt sich die Sterblichkeit an beiden Krankheiten nahezu gleich, während in den späteren Lebensaltern die Scharlachsterblichkeit erheblich überwiegt. Masern sind somit noch mehr als Scharlach eine fast ausschliessliche Krankheit der ersten Kindheit. Beide Geschlechter zeigen das gleiche Verhalten, das männliche Geschlecht stellt aber in der ersten Kindheit ein grösseres, in den späteren Lebensaltern hingegen ein geringeres Contingent als das weibliche Geschlecht.

Pocken. In England (1861—1870) starben von je 100 000 Lebenden jeder Altersclasse an Pocken im Alter von

	0—	5—	10—	15—	20—	25—	35—	45—	55—	65—	75 u. darüb.
männl.	66·1	15·0	5·6	9·1	18·1	13·6	9·8	6·8	4·8	3·8	3·0
weibl.	64·8	14·0	5·6	8·0	9·5	7·0	5·0	3·2	2·5	1·5	1·5

In Bayern hingegen (1871—1875) nach MAJER:

im 1. Jahre	54·3	im 41.—50. Jahre	56
„ 2.— 5. „		„ 51.—60. „	71
„ 6.—10. „	3·4	„ 61.—70. „	85
„ 11.—20. „	5·9	„ 71.—80. „	58
„ 21.—30. „	25	„ 81 Jahre und darüber	19
„ 31.—40. „	37	Summe	37·5

Die hier zu Tage tretenden Unterschiede hängen wohl mit Verschiedenheit der Vaccination u. dergl. zusammen. Nach der BAYER'schen Statistik tritt nach der hohen Pockensterblichkeit in der ersten Kindheit fast vollständige Immunität ein, von wo ab die Curve wieder bis zum Greisenalter ansteigt.

In der Zeit vor JENNER concentrirten sich die Pocken, ebenso wie Scharlach und Masern vorzugsweise auf die erste Kindheit, unzweifelhaft in Folge damaliger allseitiger Durchseuchung der Bevölkerung.

Dass auch für die Pocken das Gesetz der Altersdisposition gilt, ergiebt sich aus der Pockenletalität, d. h. aus dem Verhältniss zwischen Gestorbenen und Erkrankten in geimpften Bevölkerungen, sowie aus ihrer Morbidität. So starben in Zürich (1870—1871) von 923 in den Hospitälern behandelten Pockenkranken[25]:

unter	1	Jahr	von	16	Kranken	13 = 81·1%
von	1— 5	Jahren	„	10	„	2 = 20·0 „
„	5—10	„	„	8	„	0 = 0·0 „
„	10—15	„	„	18	„	0 = 0·0 „
„	15—20	„	„	66	„	4 = 6·1 „
„	20—30	„	„	248	„	17 = 6·9 „
„	30—40	„	„	208	„	25 = 12·0 „
„	40—50	„	„	173	„	23 = 13·3 „
„	50—60	„	„	100	„	20 = 20·0 „
„	60—70	„	„	36	„	10 = 37·8 „
„	70—80	„	„	3	„	0 = 0·0 „

ferner in Breslau 1870/72 von den erkrankten Geimpften[26].

unter 5	Jahren alt	23·0%		von 30—35	Jahren alt	14·9%
von 5—10	„ „	12·0 „		„ 35—45	„ „	17·4 „
„ 10—15	„ „	4·6 „		„ 45—55	„ „	26·1 „
„ 15—20	„ „	3·7 „		„ 55—65	„ „	29·3 „
„ 20—25	„ „	9·5 „		„ 65—75	„ „	36·2 „
„ 25—30	„ „	11·0 „		über 75	„ „	20·0 „

In der Stuttgarter Pockenepidemie von 1861—1865[27a] erkrankten endlich nach FRÖLICH von den 2338 pockenkranken Kindern bis zu 14 Jahren nur 18%, Erwachsene (über 15 Jahren) hingegen 82%; und zwar von je 1000 Lebenden jeder Altersstufe im Alter

unter 1 Jahr	37		von 30—40 Jahren	44
von 1— 5 Jahren	52		„ 40—50 „	62
„ 6—14 „	12		„ 50—60 „	53
„ 15—20 „	18		„ 60—70 „	36
„ 20—30 „	29		über 70 „	4

Croup und Diphtheritis. Das Hauptcontingent liefert die Kindheit. Nach dem 10. Lebensjahre kommen nur vereinzelte Sterbefälle an diesen Krankheiten vor. Beide Geschlechter folgen demselben Gesetze:

Nach Tabelle 29 starben in Preussen 1877 von je 10000 Lebenden an Croup und Diphtheritis im Alter von

	0—	1—	2—	3—	5—	10—15
männl.	104	122	106	72	26	4
weibl.	84	110	97	71	26	4

und nach Tabelle 28 c in England an Diphtheritis im Alter von

	0—	5—	10—	15—
männl.	8	3	1	0·6
weibl.	8	4	2	0·6

Die übrigen Lebensalter weisen nur eine minimale Sterblichkeitsziffer auf. Das Maximum fällt hiernach auf das 2. Lebensjahr.

In Bayern fielen nach MAJER 1871— 1875 von 100 Todesfällen an Croup und Diphtheritis auf das 1. Jahr 29·5, auf das 2.—5. Jahr 48·3, auf das 6. bis 10. Jahr 14·5, auf das 11.—20. Jahr 3·4 und auf das Alter über 20 Jahre 4·3.

Keuchhusten. In Preussen starben 1877 von je 10000 Lebenden jeder Altersclasse im Alter von

	0—	1—	2—	3—	0—5	5—10
männl.	107	46	17	7	—	1
weibl.	109	56	24	10	—	2
In England (1861—1870)						
männl.					34	1
weibl.					41	2

Die anderen Lebensalter zeigen nur eine äusserst minimale Ziffer:

Im Königreich Bayern kamen nach MAJER 1871—175 von 100 Todesfällen an Keuchhusten im Alter von

0—	1—	5—	10 u. darüber
66·9	30·5	2·4	0·2

Das Hauptcontingent stellt somit die erste Kindheit. Im 1. Lebensalter ist die Sterblichkeit grösser als im zweiten. Beide Geschlechter verhalten sich gleich.

Typhus. Eine besondere Eigenart zeigt die Curve der Typhussterblichkeit (cf. Taf. XIII). Mit einem verhältnissmässig hohen Gipfel beginnend, fällt sie ziemlich steil zur Altersstufe „10—15" ab, steigt alsdann bis zum Alter „20—25", um dann aber, abweichend von dem Verhalten anderer Krankheiten, bis zum Alter „25—35", in den Perioden 1851—1860 und 1871—1880 (cf. Tab. 28), sogar bis zum Alter „35—45" wieder zu fallen und dann erst wieder bis zum Greisenalter anzusteigen. Beide Geschlechter folgen demselben Gesetz, nur ist die Typhussterblichkeit beim weiblichen Geschlecht, wie die Phthisis, in den jüngeren Altersstufen höher, in den späteren hingegen niedriger als beim männlichen Geschlecht.

Diese in England gemachten Erfahrungen werden durch die Ergebnisse in anderen Ländern völlig bestätigt:

Von je 100 000 Lebenden jeder Altersstufe starben an Typhus:

In Preussen 1877 (Tab. 29)

	0—	1—	2—	3—	5—	10—	15—	20—	25—	30—	40—	50—	60—	70—	über 80
M. . . .	48	53	72	60	49	38	56	62	57	58	74	94	101	59	43
W. . . .	39	53	64	64	52	47	58	52	53	54	58	69	79	56	43

In Bayern 1862—1872 nach C. MAJER[28])

	0—	1—	2—	3—	5—	10—	15—	20—	25—	30—	40—	50—	60—	70—	über 80
M. . . .	31		33		31		46		98	74	84	114	129	102	53
W. . . .	25		38		36		54		73	72	72	91	112	96	34

Hiernach zeigt das Jünglingsalter den mittleren Altersstufen gegenüber zwar eine grössere Sterblichkeit, wird aber hierin sowohl vom Kindes-, als späteren Mannes- und Greisenalter erheblich übertroffen, so dass es nicht berechtigt erscheint, den Typhus gerade als eine Krankheit der jüngeren Leute zu betrachten. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass, wie S. WOLFFBERG[29]) meint, diese Häufung der Typhussterbefälle im jugendlichen Alter mit mehr zufälligen, der häufigeren Infection günstigeren äusseren Lebensverhältnissen zusammenhängt. Gerade eine grosse Zahl dieser Altersclasse angehörenden Individuen kommen als Arbeiter, Dienstboten, Soldaten etc. häufig genug aus immunen Gegenden in Orte mit endemischem Typhus und erkranken daselbst, während die durchseuchten Eingeborenen frei bleiben. Uebrigens nimmt nach diesem Autor die Curve der Typhusletalität den gleichen Gang, wie die Curve der allgemeinen Altersdisposition. Dasselbe findet statt auch bezüglich des exanthematischen Typhus (cf. Tab. 29). Nach LEBERT (s. ZIEMSSEN's Handbuch; acute Infectionskrankheiten) trat derselbe in den Breslauer Epidemien in der Kindheit bis zum vollendeten 15. Jahre sehr milde auf, etwas intensiver nach dem 15. Jahre und wurde mit vorrückendem Alter immer verderblicher.

Typhus-Sterblichkeit in England 1861—1870 auf 10000 Lebende jeder Altersstufe.

Taf. XIII.*) (Fig. 63.)



—— = Männer. - - - = Frauen.

Cholerasterblichkeit in England 1861—1870 auf 10000 Lebende jeder Altersstufe.

Taf. XIV.*) (Fig. 64.)



—— = Männer. - - - = Frauen.

*) Die Curven in Tafel XIII und XIV sind der besseren Illustration halber nach einem 10mal grösseren Maasstab angelegt als die übrigen Curven, was bei etwaiger Vergleichung natürlich nicht übersehen werden darf.

Cholera. Die **Curve der Cholerasterblichkeit** (Taf. XIV) verläuft im gleichen Sinne, wie die der allgemeinen Sterblichkeit.

Beide Geschlechter folgen demselben Gesetz; die Frauen zeigen in den jüngeren und namentlich in den höheren Altersstufen eine etwas geringere, in den mittleren Altersclassen (25—45) eine etwas grössere Sterblichkeit.

Die gleiche Beobachtung wurde bereits in den ersten europäischen Choleraepidemien gemacht. So starben nach OESTERLEN [5]) in Paris 1832 von je 10 000 Lebenden an der Cholera:

0—	5—	10—	15—	20—	25—	30—	40—	50—	60—	70—	80 u. darüb.
247	78	37	48	117	159	221	280	358	532	879	754

Demselben Gesetze folgen auch im Ganzen und Grossen **Morbidität** und **Letalität** der Cholera:

Von je 10 000 Lebenden jeder Altersclasse **erkrankten** an Cholera in Italien 1865 [8]):

0—	10—	20—	30—	40—	50—	60—	70—
45	40	78	73	82	74	97	114

Von je 1000 **Cholerakranken starben** in Italien 1865

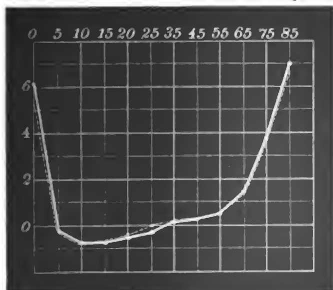
M.	632	449	486	504	551	604	790	800
W. . . .	620	414	438	470	520	591	710	880

Nach OESTERLEN [6]) starb in 4 Epidemien (Graz, Schweningen, Königsberg und Prag) im Mittel 1 Kranker von

2·01	3·34	3·07	2·31	1·92	1·81	1·56	1·27

Sterblichkeit an Diarrhoe und Dysenterie in England 1861—1870 auf 1000 Lebende jeder Altersstufe.

Taf. XV. (Fig. 65.)



—— = Männer. --- = Frauen.

Die Curven der Tafel XV endlich, die sich auf die Sterblichkeit in England (1861—1870) an **Diarrhoe und Dysenterie**, excl. Cholera bezieht, zeichnet sich dadurch aus, dass Anfang und Ende fasst gleich hohe Gipfel bilden, während ihr mittlerer Theil nur sehr allmälig ansteigt. Beide Geschlechter folgen demselben Gesetz, und ist, wie bei der Cholera, die Sterblichkeit der Frauen in den jüngeren und höheren Altersstufen etwas niedriger, in den mittleren hingegen etwas höher, als die der Männer.

Hiermit stimmen im Ganzen und Grossen auch die Ergebnisse der preussischen Statistik überein, in der Ruhr, einheimischer Brechdurchfall und Diarrhoe der Kinder getrennt behandelt ist:

Von je 10 000 Lebenden jeder Altersclasse starben im Königreich Preussen 1877 im Alter von

	0—	1—	2—	3—	5—	10—	15—	20—	25—	30—	40—	50—	60—	70—?	über 80
An Ruhr:															
M. . . .	12·00	6·50	3·68	2·13	0·94	0·32	0·16	0·16	0·13	0·18	0·30	0·39	0·68	0·94	1·92
W. . . .	11·30	5·53	3·35	1·60	0·86	0·30	0·16	0·15	0·15	0·14	0·29	0·46	0·85	1·00	0·78
An einheimischen Brechdurchfall:															
M. . . .	91·80	13·02	2·70	1·31	0·34	0·16	0·03	0·05	0·01	0·10	0·24	0·23	0·32	0·34	0·24
W. . . .	85·97	12·39	1·79	0·97	0·38	0·14	0·05	0·01	0·06	0·05	0·08	0·18	0·18	0·52	0·39
An Diarrhoe der Kinder:															
M. . . .	77·97	13·64	5·06	1·52	0·53	0·17									
W. . . .	63·75	11·92	3·87	1·60	0·40	0·11									

Hiernach bilden Ruhr und einheimischer Brechdurchfall gleichsinnige Curven, scheinen die Frauen zu Ruhr auch im höheren Alter etwas mehr disponirt zu sein und spielt die Kinderdiarrhoe ihre hervorragendste Rolle im ersten Lebensalter.

Die vorstehenden Ergebnisse, die sich aus angegebenen Gründen, vorzugsweise auf die Sterblichkeit beziehen, zeigen, dass, wie eben hervorgehoben, trotz mannigfacher Unterschiede die Curven der verschiedensten Krankheiten einen der allgemeinen Sterblichkeit entsprechenden Verlauf nehmen. Der Abfall der Curven einzelner Krankheiten im höheren Alter ist durch die Rolle verursacht, welche die Altersschwäche bei den Todesurschen dieser Altersclasse spielt und entspricht der bereits von HIPPOKRATES ausgesprochenen Erfahrung, dass die wirklichen Krankheiten im Greisenalter, im Ganzen genommen, seltener werden. Die Abhängigkeit der verschiedenen Krankheiten, resp. Krankheitsursachen vom Alter ist eine so erhebliche, dass dieselben im gewissen Sinne geradezu, wie die Sterblichkeit selbst, eine Function des Alters bilden. Allerdings sind zur völligen Klarstellung des Gegenstandes noch mancherlei Lücken auszufüllen. Ueber den Einfluss des Alters auf Morbidität, Krankheitsdauer und Letalität liegen nur für einzelne, das öffentliche Interesse vorzugsweise in Anspruch nehmende Krankheiten (vergl. oben Cholera) ausgedehntere und hinreichend zuverlässige Daten vor. Bezüglich der Morbidität im Allgemeinen ist man indessen, wie wir oben gesehen, doch bereits zu dem Ergebniss gelangt, dass mit zunehmendem Alter die Gefahr wächst, zu erkranken und an Krankheit zu sterben, und dass das Kranksein überhaupt demselben Altersgesetze folgt, wie die Gesammtsterblichkeit. Wie aber die verschiedenen Todesursachen dem Altersgesetz der allgemeinen Sterblichkeit folgen, so höchst wahrscheinlich die verschiedenen Krankheiten dem der Morbidität.

Diese hohe Bedeutung der Altersdisposition hat in jüngster Zeit WOLFFBERG[29]) zur Begründung einer Theorie über das Wesen der Infection zu verwerthen versucht. Indem er die Ergebnisse der epidemiologischen Statistik in Beziehung bringt zu den eigenthümlichen Unterschieden, welche in der Höhe der Zersetzungskräfte der Zellen in den verschiedenen Altersstufen sich zeigen, kommt er zu der Anschauung, dass ein Hauptantheil dessen, was man Widerstandskraft der Zellen gegenüber den Spaltpilzen nennt, identisch sei mit denjenigen molecularen Kräften, welche die Stoffzersetzung bewirken. Dieselben Kräfte, durch welche die Gewebszellen die Nahrungsmittel zerlegten, machten auch die Pilze unschädlich; aber auch in der Pilzzelle könnten die molecularen Kräfte relativ energischer sein und zur Zerlegung von Zellenkörnchen führen, deren Substanz dann der ersteren zur Nahrung, zum Wachsthum und zur Vermehrung dienen.

Die oben zusammengestellten Thatsachen sprechen aber dafür, das diese Altersdisposition sich nicht auf die Infectionskrankheiten beschränkt, sondern allen Krankheiten eigen ist.

Die Anschauung, dass die verschiedene Widerstandskraft der einzelnen Altersstufen gegen krankmachende Einflüsse überhaupt zurückzuführen sei auf Unterschiede in den lebendigen Kräften der Zellen, wird übrigens durch die physiologische Thatsache gestützt, dass in der Jugend der Stoffwechsel lebhafter ist als bei den Erwachsenen, und dass sich derselbe im Laufe des Lebens gradatim verringert. Ausgedehntere Forschungen über das Wachsthum der Organe und die Stoffzersetzungen in den verschiedenen Lebensaltern werden mit der Zeit auch hierüber grössere Klarheit bringen und hoffentlich die vom Alter abhängigen Verschiedenheiten der Disposition in Zukunft auch ihre anatomische und physiologische Begründung erfahren.

Zieht man schliesslich die Bedeutung der verschiedenen Todesursachen für die einzelnen Lebensepochen in Betracht, so erhält man bezüglich der hauptsächlichsten Krankheiten etwa folgendes Bild:

In der Sterblichkeit des Säuglingsalters (cf. Artikel Kindersterblichkeit) spielen Convulsionen, Diarrhöe und Krankheiten der Athmungsorgane, neben Todtgeburt und Lebensschwäche die hervorragendste Rolle.

Nach dem ersten Lebensjahre nehmen die genannten Todesursachen in der Kindersterblichkeit immer mehr ab, und an ihre Stelle treten als Haupttodesursachen die Infectionskrankheiten.

Die zweite Kindheit und noch mehr die erste Jugend zeichnen sich, wie durch eine geringe Morbidität, so auch durch eine geringe Mortalität aus. Scharlach, Diphtherie, auch Typhus sind hier die relativ vorwiegenden Todesursachen.

In der zweiten Jugend beginnt bereits die Lungenschwindsucht in den Vordergrund zu treten; demnächst kommen an zweiter Stelle Typhus und Krankheiten der Respirationsorgane.

Nunmehr behauptet während des ganzen productiven Alters die Lungenschwindsucht ihren hervorragenden Platz; demnächst macht der Krebs, namentlich im mittleren und späteren Lebensalter, seinen Einfluss geltend, und mit fortschreitendem Alter gewinnen die Krankheiten der Respirationsorgane, des Nervensystems, der Circulations-, der Verdauungs-, der Harnorgane, speciell Wassersucht und Apoplexie immer mehr an Bedeutung, welche Krankheitszustände auch noch im Greisenalter neben der in demselben dominirenden Altersschwäche einen bevorzugten Platz einnehmen.

4. Einfluss des Wohnsitzes auf die Sterblichkeit durch gewisse Todesursachen.

Tabelle 30 enthält die Sterbeziffern der verschiedenen Todesursachen in Stadt und Land für England 1838—1841 nach BOUDIN [31]),

Tabelle 31 die entsprechenden Ziffern der häufigeren und wichtigeren Todesursachen für Bayern (rechtsrheinisches Gebiet) 1871—1875,

Tabelle 32 a—b die entsprechenden Ziffern mit Berücksichtigung von Geschlecht und Alter für Preussen 1877.

Todesursachen in England 1838—1841, nach Stadt und Land geschieden.

(Tab. 30.)

Todesursachen	Von 1 Million Einwohner starben im Mittel jährlich		Todesursachen	Von 1 Million Einwohner starben im Mittel jährlich	
	in Städten	auf dem Lande		in Städten	auf dem Lande
Alle Todesursachen zusammen	27 073	19 300	Gangrän	116	91
Cl. I. Zymotische Krankheiten	6 013	3 422	Purpura, Scorbut	6	5
Variola	1 045	507	Scropheln	52	101
Masern	914	364	Krebs	183	198
Scharlach	988	478	Tumoren (?)	35	23
Keuchhusten	829	415	Gicht	20	16
Croup	268	201	Atrophie, Siechthum	214	220
Aphthen	108	93	Angebor. Lebensschwäche	758	938
Diarrhöe	306	148	„ Bildungsfehler	16	17
Ruhr	47	31	Plötzliche Todesfälle	288	250
Cholera	32	17	Cl. III. Krankh. des Nervensystems	4 267	2 256
Influenza	50	94	Encephalitis	267	111
Wechselfieber	7	3	Hydrocephalus	876	334
Remittirendes Fieber	12	8	Apoplexie	422	387
Typhus	1 254	998	Paralysis	367	353
Erysipelas	133	53	Convulsionen	2 000	852
Syphilis	18	10	Tetanus	11	7
Hydrophobie	2	1	Chorea	2	1
Cl. II. Krankh. unbestimmten und wechselnden Sitzes	3 034	3 237	Epilepsie	87	73
Entzündung (?)	250	319	Geisteskrankheiten	31	23
Hämorrhagie	88	80	Delirium tremens	27	10
Hydropsie	914	913	Andere Krankheiten d. Gehirns etc.	176	103
Abscess	94	67			

(Tab. 30, Fortsetzung).

Todesursachen	Von 1 Million Einwohner starben im Mittel jährlich in Städten	auf dem Lande	Todesursachen	Von 1 Million Einwohner starben im Mittel jährlich in Städten	auf dem Lande
Cl. IV. Krankh. d. Athmungsorgane	7 967	5 327	Icterus	57	55
Laryngitis	9	6	Andere Krankh. der Leber	201	148
Angina	54	22	Krankheiten der Milz	2	1
Bronchitis	220	106	Cl. VII. Krankh. d. Harnorg.	117	101
Pleuritis	45	28	Nephritis	11	7
Pneumonie	2 084	982	Ischurie	5	6
Hydrothorax	132	153	Diabetes	13	13
Asthma	687	196	Cystitis	8	8
Lungenphthise	4 463	3 660	Lithiasis	16	12
Andere Krankheiten der Lungen etc.	273	173	Harnröhrenstrictur	7	6
Cl. V. Krankheiten der Circulationsorgane	421	226	Krankheiten der Nieren	55	49
Pericarditis	15	9	Cl. VIII. Krankheiten d. Geschlechtsorgane und Wochenbett	276	166
Aneurysma	14	7	Niederkunft, Folgen derselb.	221	137
Andere Krankheiten des Herzens etc.	393	210	Paramenia	7	4
Cl. VI. Krankheiten der Verdauungsorgane	1 972	1 042	Hydrops ovarii	4	3
Zahnen	616	120	Krankh. des Uterus etc.	43	23
Gastritis, Enteritis	660	366	Cl. IX. Krankheiten der Bewegungsorgane	168	106
Peritonitis	23	12	Arthritis	2	2
Tabes mesenterica	70	59	Rheumatismus	72	48
Entozoen	30	30	Krankheiten der Gelenke	95	56
Ascites	12	9	Cl. X Krankh. d. Hautdecken	36	28
Darmgeschwüre	34	18	Carbunkel	1	3
Hernien	41	26	Phlegmone	4	6
Colik und Ileus	41	54	Geschwüre	13	9
Intussusceptio	12	8	Fisteln	10	4
Strictur des Darmcanals	11	10	Krankheiten der Haut	7	6
Hämatemesis	7	6	Cl. XI. Altersschwäche	1 943	2 676
Andere Krankh. d. Magens	124	97	Cl. XII. Aeussere Ursachen, Verletzungen, Gift u. a.	860	713
Krankheiten des Pancreas	—	—	Unmässigkeit, Trunksucht	19	7
Hepatitis	32	23	Nahrungsmangel	15	8
			Gewaltsame Todesfälle	827	688

Todesursachen in Bayern 1871—1875, nach Stadt und Land geschieden.

(Tab. 31.)

Krankheiten	Gestorbene in den Städten	Gestorbene auf dem Lande	Auf je 100 000 Einw. treffen Gestorbene in den Städten	Auf je 100 000 Einw. treffen Gestorbene auf dem Lande
1. Lebensschwäche	1 338	6 878	191	189
2. Durchfall der Kinder	1 982	5 647	283	156
3. Abzehrung der Kinder	2 373	9 369	339	258
4. Fraisen der Kinder	1 923	18 877	274	520
Summe 2—4	6 278	33 893	896	934
5. Typhus	643	1 973	92	54
6. Kindbettfieber	110	526	16	14·5
7. Blattern	298	1 388	42·5	38
8. Scharlach	305	2 488	43·5	68·5
9. Masern und Rötheln	130	720	18·5	20
10. Keuchhusten	246	2 605	35	72
11. Croup und Diphtheritis	534	3 757	75	103·5
12. Brustentzündungen	1 886	7 526	269	207
13. Tuberculosen	3 170	7 703	453	212
14. Organische Herzleiden	634	1 460	90·5	40
15. Gehirnschlagfluss	790	3 358	123	92
16. Altersschwäche	1 468	9 440	209	260

Die Sterblichkeit nach Altersclassen und Todesursachen im Königreich Preussen im Jahre 1877, nach Stadt und Land geschieden.

(Tab. 32 a.)

A. Männer.

Todesursachen	Von je 10000 am 1. Januar 1877 Lebenden männlichen Geschlechts starben an nebenverzeichneten Todesursachen im Laufe des Jahres 1877 im Alter von:														
	unter bis 1 Jahr	über 1–2	über 2–3	über 3–5	über 5–10	über 10–15	über 15–20	über 20–25	über 25–30	über 30–40	über 40–50	über 50–60	über 60–70	über 70–80	über 80	überhaupt
	1. In den Landgemeinden.															
1. Angeborene Lebensschwäche	380·05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13·58
2. Atrophie der Kinder (Abzehrung)	97·53	70·80	29·16	10·46	4·56	3·13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8·01
3. Im Kindbett gestorben	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4. Altersschwäche (über 60 Jahre)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	107·13	683·57	1982·62	26·06
5. Pocken	0·33	0·23	0·17	0·09	0·05	—	—	—	—	0·03	—	0·01	—	—	—	0·04
6. Scharlach	35·93	47·80	45·50	33·79	15·00	3·39	0·63	0·23	0·16	0·07	0·03	0·01	0·09	—	—	8·21
7. Masern und Rötheln	45·02	50·06	25·78	13·61	5·18	1·08	0·21	0·19	0·03	0·03	0·05	0·01	—	0·06	—	5·45
8. Diphtherie und Croup	124·59	127·99	106·29	71·19	26·25	4·09	0·87	0·28	0·35	0·24	0·15	0·20	0·28	0·30	0·34	19·21
9. Keuchhusten	122·27	48·52	18·67	7·89	1·39	0·29	0·04	—	0·02	—	0·02	0·13	0·38	0·06	0·67	7·09
10. Typhus	5·29	4·52	6·10	5·40	4·81	3·90	5·82	6·37	5·72	5·56	7·30	9·38	9·67	5·37	4·36	6·04
10a. Flecktyphus	0·07	0·04	—	—	0·01	0·01	0·02	0·13	0·09	0·15	0·17	0·15	0·12	—	—	0.08
11. Ruhr (Dysenterie)	11·54	6·78	4·55	2·42	1·05	0·36	0·18	0·04	0·19	0·17	0·28	0·35	0·71	0·95	1·68	1·23
12. Einheimischer Brechdurchfall	31·76	6·41	2·39	1·05	0·33	0·18	0·04	0·04	0·02	0·09	0·30	0·21	0·31	0·30	0·34	1·61
13. Diarrhöe der Kinder	28·68	8·10	4·05	1·33	0·48	0·12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1·54
14. Acuter Gelenkrheumatismus	0·07	0·04	0·08	0·15	0·17	0·29	0·50	0·30	0·36	0·44	0·53	1·21	1·98	1·55	1·68	0·51
15. Scropheln und englische Krankheit	6·12	6·26	4·05	2·02	0·90	0·65	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0·82
16. Tuberculose	15·91	15·61	9·27	4·25	3·09	4·24	17·46	36·69	34·61	33·65	47·36	78·51	113·96	79·05	39·58	31·96
17. Krebs	0·03	0·08	0·04	0·11	0·07	0·04	0·05	0·19	0·26	0·44	2·95	6·71	11·64	10·02	5·37	1·79
18. Wassersucht	2·32	3·69	5·01	4·27	2·39	1·38	1·28	1·50	1·76	3·13	6·69	15·77	35·73	49·60	35·98	6·68
19. Apoplexie (Schlagfluss)	61·20	6·94	4·35	2·49	1·58	0·75	1·58	2·37	3·18	5·67	10·80	20·43	45·70	72·49	74·46	11·08
20. Luftröhrenentzünd. u. Lungencatarrh	9·00	5·32	1·92	1·14	0·34	0·10	0·16	0·41	0·28	0·37	0·80	1·41	3·04	4·11	3·69	1·21
21. Lungen- und Brustfellentzündung	28·12	19·45	9·45	4·27	2·68	1·64	2·45	4·38	4·77	7·92	15·35	26·36	40·63	35·53	16·44	11·07
22. Andere Lungenkrankheiten	5·49	2·60	1·71	0·77	0·55	0·39	0·57	0·94	1·33	1·89	4·07	8·26	17·18	12·76	6·37	3·18
23. Herzkrankheiten	2·35	1·06	0·46	0·54	0·32	0·43	0·55	0·62	0·28	0·63	1·07	1·86	2·97	3·28	3·02	0·93
24. Gehirnkrankheiten	12·34	11·27	9·57	6·60	4·83	2·07	1·10	1·20	0·86	1·26	1·94	2·03	2·50	2·74	1·68	3·20
25. Nierenkrankheiten	0·63	0·98	1·05	0·77	9·47	0·28	0·33	0·32	0·24	0·52	0·93	1·11	3·82	8·59	5·37	0·92
26. Krämpfe	1054·10	167·05	45·96	16·53	4·77	1·56	1·28	1·32	1·50	1·66	2·03	3·16	5·11	6·56	3·02	47·29
27. Selbstmord	—	—	—	—	—	0·27	1·01	2·37	1·99	2·66	4·21	6·95	7·12	7·51	6·04	2·42
28. Mord und Todtschlag	0·83	0·08	0·08	0·02	0·05	0·03	0·27	0·56	0·47	0·54	0·42	0·51	0·19	0·30	—	0·32
29. Unglücksfälle	3·01	8·41	10·99	5·66	2·85	3·40	5·24	8·34	7·54	7·83	8·31	9·69	10·91	11·03	11·07	6·98
30. Andere, nicht ang. u. unbek. Todesurs.	297·77	86·29	51·06	27·94	11·86	6·50	7·26	9·88	10·50	12·94	26·44	54·35	82·57	94·31	114·38	36·36
Ueberhaupt	2382·35	706·38	397·41	224·79	96·03	40·56	48·90	78·67	76·51	88·89	142·20	248·77	503·74	1090·64	2318·07	264·87

(Tab. 32 a, Fortsetzung.)

Todesursachen	Von je 10 000 am 1. Januar 1877 Lebenden männlichen Geschlechts starben an nebenverzeichneten Todesursachen im Laufe des Jahres 1877 im Alter von: unter bis 1 Jahr	über 1—2	über 2—3	über 3—5	über 5—10	über 10—15	über 15—20	über 20—25 Jahre	über 25—30	über 30—40	über 40—50	über 50—60	über 60—70	über 70—80	über 80	überhaupt
	2. In den Städten.															
1. Angeborene Lebensschwäche	371·44	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12·79
2. Atrophie der Kinder (Abzehrung)	193·92	69·95	32·60	10·65	3·85	1·83	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10·46
3. Im Kindbett gestorben	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4. Altersschwäche (über 50 Jahre)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	75·97	547·98	1760·23	15·77
5. Pocken	0·72	—	—	0·05	—	—	—	—	0·03	—	0·02	0·03	0·06	—	—	0·04
6. Scharlach	23·26	41·99	57·00	59·15	21·57	3·84	0·54	0·23	0·13	0·13	0·07	0·03	—	0·15	—	8·28
7. Masern und Rötheln	28·81	41·58	21·55	9·31	2·90	0·28	0·11	0·02	—	0·02	—	—	—	—	—	3·43
8. Diphtherie und Croup	62·66	108·43	103·97	73·83	24·66	3·11	0·45	0·24	0·15	0·08	0·19	0·39	0·61	—	—	14·00
9. Keuchhusten	76·38	38·97	14·83	5·47	1·24	0·02	0·02	0·02	—	—	—	0·03	0·06	0·31	—	4·46
10. Typhus	3·99	6·93	9·76	7·46	5·28	3·61	5·09	6·06	5·77	6·15	7·66	9·51	11·28	7·16	4·27	6·35
10a. Flecktyphus	—	—	—	0·05	0·02	—	0·06	0·13	0·33	0·18	0·45	0·35	0·55	0·30	—	0·17
11. Ruhr (Dysenterie)	13·20	5·87	1·75	1·45	0·69	0·24	0·13	0·28	0·05	0·20	0·33	0·48	0·61	0·91	2·56	1·00
12 Einheimischer Brechdurchfall	210·39	27·31	3·41	1·89	0·37	0·12	0·02	0·06	—	0·11	0·12	0·29	0·37	0·46	—	8·30
13. Diarrhöe der Kinder	175·30	25·60	7·28	1·94	0·67	0·26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7·10
14. Acuter Gelenkrheumatismus	0·20	—	0·09	0·19	0·25	0·47	0·49	0·24	0·35	0·71	0·82	1·61	2·32	1·52	—	0·60
15. Scropheln und englische Krankheit	12·09	12·23	7·74	4·26	1·01	0·45	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1·28
16. Tuberculose	36·52	28·37	19·15	9·30	5·97	4·89	19·69	34·62	52·14	63·14	77·15	92·98	112·24	65·47	25·64	42·70
17. Krebs	0·33	0·33	0·09	0·19	0·07	0·12	0·09	9·17	0·30	1·38	5·59	13·02	25·73	26·34	15·58	3·13
18. Wassersucht	5·88	7·26	7·74	5·52	3·83	1·59	0·77	0·90	1·43	3·52	8·79	18·64	36·46	51·01	41·87	6·55
19. Apoplexie (Schlagfluss	78·08	15·16	4·70	3·49	1·45	1·00	1·44	2·06	4·08	8·58	18·76	37·32	81·39	131·71	121·34	15·33
20. Luftröhrenentzünd. u. Lungencatarrh	72·92	37·58	10·41	3·54	1·06	0·21	0·28	0·52	0·58	1·18	2·65	5·40	13·52	26·34	38·45	6·03
21. Lungen- und Brustfellentzündung	78·34	60·49	21·27	8·04	3·16	1·26	2·34	4·67	5·94	10·44	19·46	27·80	41·28	51·01	44·43	14·70
22. Andere Lungenkrankheiten	6·34	3·75	2·49	0·78	0·62	0·45	0·71	1·59	2·49	3·65	6·35	11·70	19·81	20·10	12·82	4·01
23. Herzkrankheiten	3·72	1·30	0·61	0·58	1·15	1·26	1·44	1·12	1·69	2·45	4·84	8·29	12·99	18·58	5·98	3·03
24. Gehirnkrankheiten	71·61	55·84	38·03	24·12	9·36	2·51	1·65	1·44	2·34	4·17	6·04	7·33	10·61	12·79	6·84	10·05
25. Nierenkrankheiten	2·74	3·02	2·12	2·85	1·66	0·57	0·62	1·05	1·28	2·30	3·38	6·30	13·96	22·09	20·51	2·88
26. Krämpfe	1129·28	205·20	48·53	16·03	3·46	0·88	0·97	0·77	1·18	1·43	2·18	2·41	3·15	4·11	0·86	48·01
27. Selbstmord	—	—	—	—	—	0·26	2·43	3·77	4·43	4·81	8·09	11·89	11·34	7·92	8·55	4·04
28. Mord- und Todtschlag	2·16	0·16	0·09	0·05	0·02	0·07	0·26	0·54	0·23	0·24	0·42	0·32	0·18	0·30	1·70	0·33
29. Unglücksfälle	2·16	5·79	7·74	4·46	3·27	3·32	4·70	5·30	7·85	9·16	9·61	11·12	10·18	9·90	10·25	6·78
30. Andere, nicht ang. u. unbek. Todesurs.	187·25	53·64	27·90	15·21	7·61	5·38	6·64	7·39	10·77	17·11	34·20	63·87	95·47	131·54	158·93	29·31
Ueberhaupt	2849·69	856·75	450·88	260·86	105·20	38·00	50·94	73·19	103·54	141·14	217·17	331·11	580·34	1138·60	2280·61	290·77

Die Sterblichkeit nach Altersclassen und Todesursachen im Königreiche Preussen im Jahre 1877, nach Stadt und Land geschieden.

(Tab. 32 b, Fortsetzung.)

B. F r a u e n.

Todesursachen	Von je 10000 am 1. Januar 1877 Lebenden weiblichen Geschlechtes starben an nebenverzeichneten Todesursachen im Laufe des Jahres 18.7 im Alter von — unter bis 1 Jahr	über 1—2	über 2—3	über 3—5	über 5—10	über 10—15	über 15—20	über 20—25	über 25—30	über 30—40	über 40—50	über 50—60	über 60—70	über 70—80	über 80	Ueberhaupt
	1. In den Landgemeinden.															
1. Angeborene Lebensschwäche	309·50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10·39
2. Atrophie der Kinder (Abzehrung)	82·70	69·90	32·35	12·65	5·81	4·82	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7·58
3. Im Kindbett gestorben	—	—	—	—	—	—	0·99	9·01	15·32	18·01	8·48	0·01	—	—	—	5·03
4. Altersschwäche (über 60 Jahre)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	142·70	737·78	1982·04	29·63
5. Pocken	0·51	0·15	0·08	0·04	0·03	—	—	0·01	—	—	—	0·03	—	0·06	—	0·04
6. Scharlach	31·07	42·59	42·30	31·53	14·42	3·18	1·01	0·29	0·32	0·13	0·05	0·05	0·05	—	—	7·28
7. Masern und Rötheln	41·50	48·30	26·57	13·20	4·85	1·12	0·20	0·19	0·09	0·05	0·01	—	—	—	—	4·97
8. Diphtherie und Croup	100·73	112·73	99·24	70·33	25·15	4·22	0·79	0·39	0·13	0·24	0·17	0·15	0·14	0·06	—	16·64
9. Keuchhusten	121·33	58·11	23·32	10·41	2·16	0·25	0·04	0·06	0·02	0·04	0·09	0·13	0·16	0·23	—	7·30
10. Typhus	4·41	4·33	4·72	5·29	4·90	4·43	5·48	5·14	5·33	5·55	6·31	7·29	7·76	4·49	2·10	5·49
10a. Flecktyphus	—	0·04	—	0·09	0·01	—	—	0·09	0·03	0·14	0·10	0·11	0·11	0·17	—	0·06
11. Ruhr	10·16	5·67	3·80	1·94	1·04	0·38	0·19	0·16	0·16	0·15	0·31	0·43	0·80	1·08	0·30	1·07
12. Einheimischer Brechdurchfall	28·73	5·74	1·44	0·82	0·37	0·16	0·06	—	0·06	0·04	0·10	0·15	0·14	0·28	0·30	1·33
13. Diarrhöe der Kinder	21·58	7·77	3·08	1·53	0·41	0·08	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1·18
14. Acuter Gelenkrheumatismus	0·14	0·08	0·08	0·11	0·25	0·53	0·32	0·39	0·24	0·34	0·52	1·03	2·13	1·71	1·21	0·51
15. Scropheln und englische Krankheit	5·18	5·36	4·98	1·81	0·99	0·82	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0·77
16. Tuberculose	15·21	16·05	10·97	5·14	4·53	7·29	18·32	23·07	29·52	33·68	37·72	56·17	81·07	55·38	24·32	26·63
17. Krebs	0·14	0·19	0·04	0·13	0·05	0·12	0·12	0·19	0·24	1·28	3·76	8·13	9·85	9·61	6·61	2·02
18. Wassersucht	1·90	2·87	3·92	3·28	1·83	1·33	1·41	1·91	2·86	5·01	10·71	25·94	54·41	67·66	49·45	9·45
19. Apoplexie (Schlagfluss)	47·98	8·66	3·97	2·23	1·14	0·94	1·20	1·53	2·33	3·31	5·99	14·29	32·38	52·14	40·84	7·80
20. Luftröhrenentzünd. u. Lungencatarrh	8·84	4·86	2·24	1·43	0·37	0·10	0·14	0·19	0·35	0·30	0·43	0·92	2·02	2·16	2·70	1·00
21. Lungen- und Brustfellentzündung	20·90	18·19	9·70	4·60	2·18	1·58	1·61	2·12	3·25	5·14	8·74	17·32	32·61	24·16	9·61	7·87
22. Andere Lungenkrankheiten	3·97	3·29	1·39	0·73	0·46	0·36	0·47	0·63	0·95	1·37	2·37	5·95	11·64	9·10	4·50	2·26
23. Herzkrankheiten	1·86	1·23	0·68	0·30	0·56	0·43	0·54	0·50	0·64	0·69	1·04	2·02	3·06	2·67	1·21	0·95
24. Gehirnkrankheiten	10·13	9·27	7·17	5·55	4·03	1·60	0·76	0·72	0·75	0·87	0·89	0·97	1·50	1·19	—	2·30
25. Nierenkrankheiten	0·61	0·40	0·38	0·35	0·21	0·20	0·12	0·16	0·27	0·31	0·29	0·72	1·09	0·74	0·30	0·35
26. Krämpfe	839·92	166·70	48·00	15·61	4·41	1·65	1·27	1·59	1·83	2·01	2·03	3·38	5·85	6·94	6·05	37·52
27. Selbstmord	—	—	—	—	—	0·03	0·33	0·53	0·46	0·58	0·97	0·88	1·09	1·31	0·91	0·45
28. Mord und Todtschlag	0·78	—	—	—	—	0·02	0·02	0·06	0·05	0·13	0·10	0·07	0·11	0·11	0·30	0·08
29. Unglücksfälle	2·17	6·51	6·83	3·63	1·66	0·81	1·26	1·06	0·94	0·96	1·43	1·97	2·18	1·81	6·05	1·80
30. Andere, nicht ang. u. unbek. Todesurs.	256·30	86·37	50·91	27·53	12·44	6·60	7·24	8·60	10·29	15·20	23·41	52·48	70·93	77·33	115·19	32·62
Ueberhaupt	1968·25	685·36	388·16	220·26	94·26	43·05	43·80	58·59	76·43	95·53	116·02	200·41	463·78	1058·17	2254·08	232·37

(Tab. 32 b, Fortsetzung.)

Todesursachen	Von je 10000 am 1. Januar 1877 Lebenden weiblichen Geschlechtes starben an nebenverzeichneten Todesursachen im Laufe des Jahres 1877 im Alter von															
	unter 1 Jahr	über 1–2	über 2–3	über 3–5	über 5–10	über 10–15	über 15–20	über 20–25	über 25–30	über 30–40	über 40–50	über 50–60	über 60–70	über 70–80	über 80	Ueberhaupt
	Jahre															
2. In den Städten.																
1. Angeborene Lebensschwäche	305·84	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10·24
2. Atrophie der Kinder (Abzehrung)	169·87	70·88	32·78	13·32	5·22	2·64	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9·79
3. Im Kindbett gestorben	—	—	—	—	—	—	1·05	7·21	12·32	12·38	5·08	0·03	—	—	—	4·16
4. Altersschwäche (über 60 Jahre)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	83·11	536·17	1769·19	22·38
5. Pocken	0·27	—	0·09	0·05	—	—	—	—	—	—	—	0·03	—	—	—	0·02
6. Scharlach	15·08	39·57	50·32	42·96	21·10	3·97	0·84	0·35	0·20	0·21	0·02	0·08	—	—	—	7·37
7. Masern und Rötheln	26·75	40·88	20·94	10·48	3·18	0·49	0·05	0·05	—	0·03	0·02	—	—	—	—	3·38
8. Diphtherie und Croup	52·11	103·25	92·37	71·31	26·43	3·81	0·54	0·35	0·28	0·17	0·24	0·16	0·23	0·10	—	13·20
9. Keuchhusten	85·40	51·91	24·79	9·17	1·44	0·12	0·02	—	—	—	—	0·06	0·32	0·10	—	5·48
10. Typhus	2·87	7·44	10·19	8·74	5·80	5·34	6·56	5·32	5·19	5·11	4·78	6·14	8·06	7·66	8·41	5·90
10a. Flecktyphus	—	—	—	—	0·05	0·05	0·05	0·02	0·15	0·08	0·22	0·25	0·23	0·10	—	0·10
11. Ruhr (Dysenterie)	13·54	5·23	2·39	0·82	0·44	0·10	0·09	0·14	0·13	0·11	0·26	0·52	0·97	0·85	1·68	0·93
12. Einheimischer Brechdurchfall	198·69	26·57	2·57	1·30	0·39	0·10	0·02	0·02	0·05	0·08	0·04	0·25	0·28	0·96	0·56	7·63
13. Diarrhöe der Kinder	146·78	20·76	5·60	1·74	0·37	0·17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5·75
14. Acuter Gelenkrheumatismus	0·07	0·08	0·18	0·19	0·21	0·44	0·35	0·32	0·28	0·43	0·69	1·07	2·13	2·02	—	0·53
15. Scropheln und englische Krankheit	8·01	12·75	8·91	4·15	1·04	0·63	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1·19
16. Tuberculose	31·02	28·53	18·64	12·80	7·35	8·58	21·52	31·25	40·41	45·44	45·35	49·72	61·57	38·86	15·14	32·00
17. Krebs	0·27	0·16	0·18	0·10	0·12	0·10	0·14	0·16	0·66	2·98	10·31	18·54	27·05	29·16	20·75	5·13
18. Wassersucht	3·34	5·07	6·70	4·25	2·55	1·46	1·12	1·57	2·13	4·18	9·83	20·59	46·60	67·90	52·71	8·62
19. Apoplexie (Schlagfluss)	61·32	12·92	5·14	3·67	1·55	0·97	1·41	1·83	2·97	4·69	9·14	22·24	46·00	91·63	113·83	11·54
20. Luftröhrenentz. und Lungencatarrh	61·18	42·10	10·65	4·39	1·04	0·19	0·14	0·35	0·30	0·70	1·32	3·02	10·70	26·39	30·29	5·52
21. Lungen- und Brustfellentzündung	67·59	59·35	22·50	10·01	3·48	1·21	1·73	2·19	3·34	5·08	7·45	14·70	30·17	44·06	39·82	11·27
22. Andere Lungenkrankheiten	4·80	5·40	2·39	1·11	0·46	0·24	0·61	1·06	1·67	2·07	2·80	5·08	12·00	12·56	8·41	2·72
23. Herzkrankheiten	3·80	1·63	0·92	0·77	0·79	1·89	1·45	1·39	1·75	2·42	4·10	7·65	13·53	18·41	10·66	3·38
24. Gehirnkrankheiten	56·51	52·08	33·25	21·52	8·26	2·45	1·27	1·43	1·04	1·52	1·98	3·24	5·10	7·34	7·85	7·61
25. Nierenkrankheiten	2·87	1·31	2·30	1·88	1·28	0·65	0·68	0·95	1·27	1·61	1·61	3·10	4·08	4·90	2·80	1·68
26. Krämpfe	903·92	193·67	47·20	15·64	3·87	0·87	0·82	1·09	1·29	1·46	1·48	1·54	2·87	2·34	1·68	38·87
27. Selbstmord	—	—	—	—	—	0·10	0·96	0·92	0·68	0·05	1·26	1·10	2·09	1·17	1·68	0·74
28. Mord und Todtschlag	1·53	0·08	0·09	0·05	0·02	0·05	0·07	0·02	0·08	0·02	0·13	0·08	0·05	0·32	—	0·12
29. Unglücksfälle	1·67	4·58	5·42	3·19	1·18	0·99	1·20	1·41	0·91	1·04	1·28	1·81	2·64	4·91	7·29	1·70
30. Andere, nicht ang. u. unbek. Todesurs.	165·86	51·34	29·02	16·23	7·49	5·29	6·63	8·00	11·16	17·19	23·71	46·29	57·93	98·34	108·23	25·88
Ueberhaupt	2390·96	837·54	435·53	259·87	105·11	42·90	49·32	67·40	88·26	109·95	133·10	207·89	436·21	996·25	2200·98	255·83

Entsprechend ihrer geringeren Morbidität und Mortalität (cf. I 1 d und Artikel Lebensdauer), stellt die ländliche Bevölkerung der städtischen gegenüber unter den Todesursachen zunächst ein erheblich grösseres Contingent zur Altersschwäche.

Die bezüglichen Sterbeziffern betragen auf dem Lande gegenüber den Städten pro 100000 Bewohner in England 268 gegen 194, in Bayern 261 gegen 209, in Preussen 261 gegen 157 für das männliche und 296 gegen 224 für das weibliche Geschlecht.

Demgemäss zeigen auch ferner fast alle Todesursachen in den Städten eine grössere Sterblichkeitsziffer als auf dem Lande; ganz besonders die zymotischen Krankheiten, die Krankheiten des Nervensystems, der Athmungs-, Circulations- und Harnorgane.

Bezüglich der zymotischen Krankheiten gehen die Ergebnisse aber vielfach auseinander:

In England überwiegen sämmtliche Krankheiten dieser Classe in den Städten, in Preussen und Bayern zeigen jedoch Masern, Keuchhusten, Croup und Diphtheritis, und in Bayern auch Scharlach umgekehrt auf dem Lande eine grössere Sterblichkeit.

Der Unterschied in der Typhussterblichkeit ist ferner in Preussen nur gering, in England und Bayern hingegen ziemlich beträchtlich. Diese Differenzen sind grösstentheils auf locale Unterschiede, auf Verschiedenheiten socialer Zustände und hygienischer Massnahmen (Fürsorge für Bodenreinigung und Wasserversorgung) zurückzuführen. Die Stadt Düsseldorf hat beispielsweise mit ihren verhältnissmässig vollkommenen sanitären Einrichtungen nach FINKELNBURG [31]) eine weit geringere Verlustziffer an Infectionskrankheiten als die Mehrzahl der rheinischen Landgemeinden. Dieser Autor hebt mit Recht hervor, dass man überhaupt dort, wo auf dem Lande die socialen Zustände der arbeitenden Classen und die sanitäre Verwahrlosung von ähnlicher oder vielleicht noch schlimmerer Art sind als in den Fabriksstädten, auch einem starken Anwachsen der Infectionskrankheiten begegnet; so ist z. B. die Verhältnisszahl der Todesfälle an Typhus und Diphtherie in den Landkreisen Köln, Düsseldorf, Aachen und Essen in den meisten Jahren erheblich grösser als in den gleichnamigen Städten.

Dagegen fordern Diarrhoe und Brechdurchfall stets erheblich mehr Opfer in den Städten als auf dem Lande, und dieser ungünstige Einfluss des Stadtaufenthalts tritt nach FINKELNBURG um so stärker hervor, je grösser und dichter bewohnt die Städte sind: Auf je 100000 Einwohner starben an Diarrhoe in England (Tab. 30) in den Städten 306, auf dem Lande 108, in Bayern (Tab. 31) 283 gegen 156, in Preussen (Tab. 32) an einheimischen Brechdurchfall 83 gegen 16 beim männlichen und 76 gegen 13 beim weiblichen Geschlecht, und an Kinderdiarrhoe 71 gegen 15, resp. 57 gegen 12.

Das Ueberwiegen der Krankheiten des Nervensystems, der Circulations- und Harnorgane in den Städten resultirt zum grossen Theil aus der mit dem städtischen Aufenthalt verbundenen Lebensweise, Ueberreizung des Nervensystems, Debauchen u. dergl.

Unter den Krankheiten der Athmungsorgane sind es ganz besonders Lungenentzündung und Lungenschwindsucht, denen in den Städten eine bedeutend grössere Zahl zum Opfer fällt als auf dem Lande. So starben in den Städten dem Lande gegenüber von je 100000 Bewohnern an Pneumonie in England 208 gegen 98, in Preussen incl. Pleuritis 147 gegen 111 beim männlichen und 113 gegen 79 beim weiblichen Geschlecht, an Lungenschwindsucht in England 446 gegen 366, an Tuberkulose in Bayern 453 gegen 212, in Preussen 428 gegen 320 beim männlichen und 320 gegen 266 beim weiblichen Geschlecht. Auch *Hydrocephalus acutus* und *Tabes mesenterica* überwiegen in England mit 88 gegen 33, resp. mit 7 gegen 6 in den Städten.

In Betreff der Lungenschwindsucht hat FINKELNBURG für die Rheinprovinz nachgewiesen, dass dieselbe bei der männlichen Bevölkerung in den Städten, bei der weiblichen hingegen auf dem Lande grösser ist:

Auf je 10000 Lebende starben in der Rheinprovinz 1875—1879:

überhaupt		in Städten		auf dem Lande	
M.	W.	M.	W.	M.	W.
53	44	58	42	49	45

Für den ganzen preussischen Staat stellt sich das Verhältniss derart, dass der Unterschied bei den Frauen ein beträchtlich geringerer ist als bei den Männern: Auf je 10000 Lebende kommen im Durchschnitt der Jahre 1871 bis 1879 in den sämmtlichen Stadtgemeinden des preussischen Staates bei der männlichen Bevölkerung 38 und bei der weiblichen 30 Todesfälle an Tuberkulose, in den Landgemeinden hingegen 33, resp. 29, und für das Jahr 1877 ist das Verhältniss 43 : 32, resp. 32 : 27 (cf. Tab. 32), ferner für ganz England (1871—1880) 22 : 20, für London hingegen 30 : 21 (cf. oben Geschlecht).

Dieser Unterschied bei beiden Geschlechtern weist darauf hin, dass die Mehrsterblichkeit an Tuberkulose in den Städten nicht an erster Stelle durch die mit dem blossen Aufenthalt in der Stadt verknüpften Einflüsse bedingt sein könne; da diese auf beide Geschlechter gleichmässig einwirken (cf. oben Sterblichkeitsschwankungen), dass hierbei vielmehr andere Factoren eine gewichtige Rolle spielen müssen und sprechen alle Umstände dafür, dass es vorzugsweise die bei der Stadtbevölkerung vorherrschenden Beschäftigungsarten sind, welche hierbei in Betracht gezogen werden müssen. Die Lungenschwindsucht fordert um so zahlreichere Opfer, je allgemeiner die Beschäftigung in geschlossenen Räumen, besonders mit staubbildenden Stoffen bei dem einen oder anderen Geschlechte vorherrscht (cf. Artikel: Berufsstatistik), und wo solche Beschäftigung auch bei der Landbevölkerung vorwiegt, da findet sich auch bei dieser eine hohe Sterbeziffer an Tuberkulose, wenn auch nirgends eine ganz so hohe, wie in den betreffenden Städten. Aehnliche Ergebnisse wie für die Rheinprovinz werden sich wahrscheinlich mehr oder weniger für alle Länder und Provinzen mit industriereichen Städten herausstellen, und örtliche Ausnahmen dürften sich nur in den seltenen Fällen ergeben, wo die Industrie vorherrschend von der weiblichen Stadtbevölkerung, wie in einzelnen Städten Nordenglands ausgeübt wird.

Bei den übrigen Lungenkrankheiten weisen beide Geschlechter derartige Unterschiede nicht auf. Die Mehrsterblichkeit an diesen Krankheiten in den Städten scheint weniger durch Einflüsse der Beschäftigung, als durch anderweitige auf den Stadtaufenthalt zurückzuführende Schädlichkeiten verursacht zu sein. In der Rheinprovinz sind es namentlich die Städte mit massenhafter Steinkohlenfeuerung (Essen, Bochum, Duisburg, Dortmund), in denen diese Krankheiten zu ungewöhnlicher Höhe ansteigen, und FINKELNBURG erinnert in dieser Beziehung an die Untersuchungen von AUGUST SMITH über die Luft in den grossen Industriestädten Englands, welche er mit einem starken Gehalte an freier Salzsäure und Schwefelsäure als Producte der massenhaften Steinkohlenfeuerung imprägnirt fand.

Bezüglich der übrigen Krankheiten sei hier noch erwähnt, dass über den Krebs die vorliegenden Angaben auseinandergehen. Während in England die ländliche Bevölkerung die grössere Sterblichkeit an Krebs aufweist, fällt dieselbe in Preussen umgekehrt auf die städtische: Es starben pro 100000 Bewohner in Städten gegenüber dem Lande an Krebs in England 18 gegen 20, in Preussen dagegen 31 gegen 18 beim männlichen und 51 gegen 20 beim weiblichen Geschlecht.

Convulsionen und Schlagflüsse überwiegen in den Städten: Es starben pro 100000 der städtischen, resp. der ländlichen Bevölkerung an Convulsionen in England 200 gegen 85, in Preussen 480 gegen 473 beim männlichen und 389 gegen 375 beim weiblichen Geschlecht. In Bayern stellt

zwar die ländliche Bevölkerung ein erheblich grösseres Contingent zu den Convulsionen (Fraisen der Kinder), dies entspricht jedoch, wie MAYER bemerkt, weniger den thatsächlichen Verhältnissen, als dem Umstande, dass die Leichenschauer auf dem Lande jeden ihnen nicht ganz klaren Sterbefall der Kinder zu den Fraisen rechnen, was in den Städten, theils wegen besserer Qualification der Leichenschauer, theils auch wegen öfter vorhergehender ärztlicher Behandlung der Kinder weit seltener vorkommt. Aehnliche Ursachen mögen auch der geringen Differenz in Preussen der sehr erheblichen in England gegenüber zu Grunde liegen.

An Apoplexie starben pro 100 000 der städtischen, resp. ländlichen Bevölkerung in England 42, resp. 39, in Preussen 153, resp. 111 beim männlichen und 115, resp. 78 beim weiblichen Geschlecht, in Bayern 113, resp. 92.

Die Todesfälle in Folge von Schwangerschaft und Wochenbett überwiegen in England mit 22 gegen 14, in Bayern (Kindbettfieber) mit 16 gegen 14·5 pro 100 000 der Bevölkerung in den Städten, in Preussen hingegen mit 50 gegen 42 auf dem Lande, wahrscheinlich in Folge localer Verhältnisse, mangelhafter Geburtshilfe u. dergl.

Bei den einzelnen Krankheiten macht sich schliesslich der Einfluss des Wohnsitzes im Ganzen und Grossen mehr bei dem männlichen, als bei dem weiblichen Geschlechte, und mehr im Kindes- und Greisenalter, als in den anderen Altersstufen bemerkbar. Im Uebrigen sei in dieser Beziehung auf Tab. 32 und den Artikel: Lebensdauer verwiesen.

5. Einfluss des Berufs und 6. Einfluss von Klima und Raceneigenthümlichkeiten auf die Sterblichkeit an gewissen Todesursachen s. die Artikel Berufsstatistik und Armeekrankheiten, resp. Geographische Pathologie.

7. Einfluss socialer Verhältnisse, von Reichthum, Armuth u. dergl. auf die Sterblichkeit an gewissen Todesursachen.

Eine hinreichend beweiskräftige Statistik über den vorliegenden Gegenstand liegt derzeit noch nicht vor. Angesichts ihrer grösseren Morbidität und Mortalität darf man wohl füglich annehmen, dass die ärmeren Volksclassen zu fast allen Todesursachen ein bedeutend grösseres Contingent stellen als die wohlhabenden Classen und die Gesammtbevölkerung. Nach D'ESPINE'S Untersuchungen scheint dies namentlich betreffs der wichtigsten und häufigsten Krankheiten, der tuberkulösen Krankheiten, der Infectionskrankheiten, namentlich Typhus und Cholera, der Lungenentzündung, der Fall zu sein. Dementsprechend stellen umgekehrt zur Altersschwäche die ärmeren Classen ein geringeres Contingent als die wohlhabenden Classen.

Andererseits sind bezüglich der Infectionskrankheiten in jüngster Zeit einzelne Autoren, u. A. RECK [32]), CONRAD [33]) und namentlich KÖRÖSI [34]) zu dem Ergebniss gelangt, dass die Armuth zwar das Auftreten von Cholera, Blattern, Masern und Typhus begünstige, dagegen Croup, Diphtheritis, Keuchhusten und Scharlach bei den ärmeren Classen schwächer auftreten, ein Ergebniss, das erst noch durch weitere ausgedehnte und einwandsfreie Untersuchungen — namentlich KÖRÖSI'S Arbeit ist von GRUBER [35]) einer schneidigen Kritik unterzogen worden — der Bestätigung bedarf.

8. Einfluss der Jahreszeiten, der Witterung auf die Morbidität und Mortalität im Allgemeinen, sowie auf die Sterblichkeit an gewissen Todesursachen im Besonderen.

Zahlreiche Beobachtungen haben ergeben, dass Krankheiten und Todesfälle im Laufe des Jahres, entsprechend dem Wechsel des atmosphärischen Kreislaufes, auf die einzelnen Monate und Jahreszeiten sich verschieden vertheilen.

Während aber der Natur der Sache nach bezüglich der Morbidität nur spärliche, mehr oder weniger zweifelhafte Data vorliegen (cf. oben), ist die zeitliche Vertheilung der Todesfälle eines der bestbearbeiteten Capitel der Sterblichkeitsstatistik.

a) Einfluss der Jahreszeiten auf die Morbidität.

LOMBARD in Genf[36]) beobachtete (Material: 13592 während 13 Jahren (1847—1860) von ihm behandelte, meist wohlhabende Kranke, ferner 6396 während 4 Jahren beobachtete ebenfalls wohlhabende Kranke eines seiner Collegen, ferner die Zahl der Zugänge in sein Hospital während der Jahre 1834—1847 und 1857—1864 im Betrage von 6831, resp. 6007 Kranken, endlich die Zahl der monatlichen ärztlichen Besuche von 6 praktischen Aerzten und die Zahl der in 2 Apotheken gemachten Verordnungen), dass gegen Ende des Winters und zu Anfang des Frühjahres, im Februar, März, April die Zahl der ärztlichen Besuche ihr Maximum erreichte, dass das Minimum auf das Ende des Sommers und den Anfang des Herbstes fiel.

Auf Grund dieser Ergebnisse und der zeitlichen Vertheilung der Todesfälle in Genf während 184 Jahren (cf. unten) stellte LOMBARD für Genf folgende Scala auf. Dieselbe beginnt mit dem ungesundesten und endet mit dem gesundesten Monat:

Februar	Mai	Juli	Winter
April	Juni	November	Frühling
März	December	September	Sommer
Januar	August	October	Herbst

Nach HEYM (cf. I, Abschnitt 1 *b*) kamen in der „Gegenseitigkeit" unter 10000 Personen Erkrankungen vor im

Winter	Frühling	Sommer	Herbst
47	41	40	40

und Kranke waren vorhanden:

221	215	182	175

Nach MEYER[37]) kamen in der Hospital- uud Armenpraxis zu Dresden 1828—1837 von 1000 Erkrankungsfällen auf den

Winter	Frühling	Sommer	Herbst
275	272	211	231

Nach VARRENTRAPP[38]) kamen von 1000 Erkrankungsfällen im Spital „zum heiligen Geist" in Frankfurt a. M. 1841—1857 auf den

Winter	Frühling	Sommer	Herbst
268	257	253	222

Alle diese Ergebnisse stimmen darin überein, dass das Maximum der Morbidität auf die kalte, das Minimum auf die warme Jahreszeit fällt.

Betreffs weiterer Erfahrungen aus Krankenhäusern verweisen wir u. A. auf C. HALLER'S umfangreiche Zusammenstellungen.[39])

Bezüglich des Einflusses der Jahreszeiten auf die Morbidität der einzelnen Altersstufen kommt LOMBARD auf Grund der Beobachtungen an 10549 Kranken (3524 gehörten der Privatpraxis und 7025 der Hospitalpraxis an) zu dem Ergebnisse, dass die Differenzen zwischen Minimum und Maximum für die Kindheit und das Greisenalter erheblich grösser sind als für das mittlere Alter, und dass somit die atmosphärischen Einflüsse auf Kinder und Greise stärker krankmachend einwirken als auf Erwachsene.

Nach FENGER'S[40]) Untersuchungen erkranken die jungen Leute öfter im Frühling und Sommer, die Erwachsenen im Sommer, die Greise im Winter und Frühling (cf. unten *b*).

Die Untersuchungen über den Einfluss der Jahreszeiten auf die Krankheitsdauer haben im Ganzen und Grossen ergeben, dass die mittlere Krankheitsdauer in der kalten Jahreszeit grösser ist als in der warmen:

Nach CLESS[26]) betrug im Katherinen-Hospital zu Stuttgart die mittlere Krankheitsdauer (Beobachtungszeit 10 Jahre) im

Winter	Frühling	Sommer	Herbst
22·65 Tage	19·12 Tage	19·7 Tage	20·87 Tage;

Nach FENGER ferner in Kopenhagen bei den im Marine-Arsenal beschäftigten Arbeitern im:

Winter	Frühling	Sommer	Herbst
25·5 Tage	19·2 Tage	17·9 Tage	19·8 Tage;

nach NEISON bei der Polizeimannschaft in London*) im

Winter	Frühling	Sommer	Herbst
11·297 Tage	9·640 Tage	8·521 Tage	9·326 Tage.

Die grösste Krankheitsdauer zeigen Januar, December und April, die kleinste Juni, Juli und Mai.

b) Einfluss der Jahreszeiten auf die Mortalität.

Die Todesfälle sind nicht nur, wie bereits bemerkt, ungleich auf die einzelnen Monate und Jahreszeiten vertheilt, sondern an einem und demselben Orte sind es in den Jahren mit normaler Sterblichkeit, wie beifolgende, LOMBARD'S Werk entnommene Tabelle 33 illustrirt, immer dieselben Jahreszeiten, welche das Maximum und Minimum liefern.

(Tab. 33.) Sterblichkeit nach Jahreszeit in Genf 1630—1858.**)

Monate und Jahreszeiten	17. Jahrhundert 67 Jahre	18. Jahrhundert 1701 – 1743	18. Jahrhundert 1755—1800	19. Jahrhundert 1814—1833	19. Jahrhundert 1838—1855
Januar	1142	1199	1125	1155	1138
Februar	1064	1186	1175	1144	1167
März	1050	1055	1137	1094	1195
April	1001	1053	1138	1069	1114
Mai	997	978	925	972	947
Juni	858	815	872	855	926
Juli	838	770	789	802	858
August	1080	883	886	950	833
September . .	1051	1134	993	1033	898
October	886	1040	968	951	954
November . . .	947	932	947	938	952
December . . .	1086	955	1045	1037	1008
Total . .	12000	12000	12000	12000	12000
Winter (Dec.-Febr.)	3292 = 27·44	3340 = 27·83	3345 = 27·88	3336 = 27·80	3313 = 27·61
Frühling (März-Mai)	3048 = 25·40	3086 = 25·72	3200 = 26·67	3135 = 26·13	3256 = 27·23
Sommer (Juni-Aug.)	2776 = 23·13	2468 = 20·57	2547 = 21·22	2607 = 21·72	2617 = 21·81
Herbst (Sept.-Nov.)	2884 = 24·03	3106 = 25·88	2908 = 24·23	2922 = 24·35	2814 = 23·45
Zusammen	12000 = 100·00	12000 = 100·00	12000 = 100·00	12000 = 100·00	12000 = 100·00
Die vier kalten Monate (Dec.-März)	4342 = 36·18	4395 = 36·62	4482 = 37·35	4430 = 36·92	4508 = 37·57
Die vier warmen Monate (Juni-Sept.)	3827 = 31·89	3602 = 30·02	3540 = 29·50	3640 = 30·33	3515 = 29·29

An gesunden Orten liefern nach LOMBARD'S ausgedehnten Untersuchungen stets Winter und Frühling die meisten, Sommer und Herbst die wenigsten Todesfälle; Sumpfgegenden zeigen indessen, da die Austrocknung der Sümpfe in unseren Climaten, namentlich im Süden, im Juli, August, September und October stattfindet, abweichend von der obigen Regel, in diesen Monaten die grösste Sterblichkeit.

Bezüglich der durch die excessive Kindersterblichkeit bedingten hohen Sommersterblichkeit der Grossstädte verweisen wir auf den Artikel Kindersterblichkeit.

---

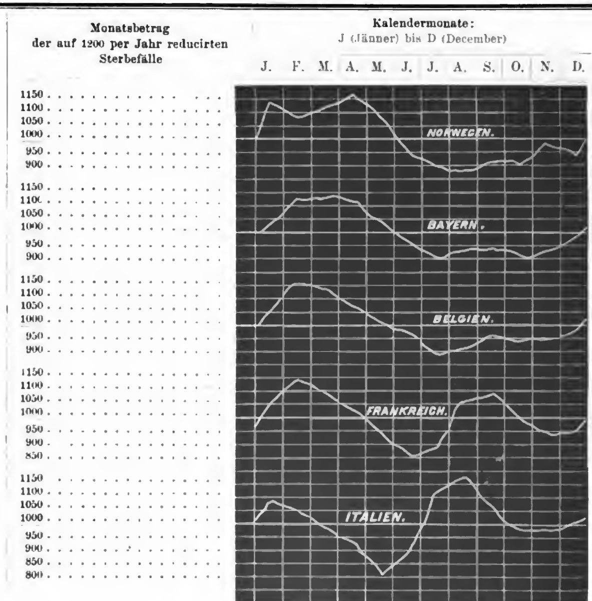
*) Die englischen Documente folgen bezüglich der Jahreszeiten der gewöhnlichen Kalendereintheilung (Winter: Januar bis März etc.) und nicht, wie dies sonst bei den in Rede stehenden Untersuchungen gebräuchlich ist, der atmosphärischen (Winter: vom December bis Februar etc.).

**) Die Monate sind gleich lang zu 31 Tagen gerechnet, die Sterblichkeit jedes Monats auf 1000 reducirt.

In den verschiedenen Ländern gestaltet sich die zeitliche Vertheilung der Todesfälle verschieden, und zwar derart, wie beifolgende Tafel XVI ergiebt, dass in den kälteren Ländern der Winter, in den wärmeren der Sommer dem Menschen gefährlich ist. Daher sieht man die der Lebenserhaltung günstigste Zeit vom Herbst und Sommer umsomehr dem Frühling naherücken, je mehr man sich dem Süden nähert. In Norwegen ist der August, in Belgien und Bayern der Juli, in Frankreich der Juni, in Italien der Mai der gesündeste Monat.

Sterblichkeit nach Jahreszeit in Norwegen, Bayern, Belgien, Frankreich, Italien, nach K. BECKER.[41])

Taf. XVI. (Fig. 66.)



Städtische und ländliche Bevölkerung zeigen in der zeitlichen Vertheilung der Todesfälle bemerkenswerthe Unterschiede. Das Land hat den Städten gegenüber grössere Schwankungen und im Allgemeinen im Winter und Frühjahr eine relativ grössere, im Sommer und Herbst eine relativ geringere Sterblichkeit. Es macht sich somit der schädliche Einfluss der Kälte mehr auf dem Lande, der der Wärme mehr in den Städten bemerkbar:

In Frankreich zeigten nach LOMBARD die Todesfälle im Jahre 1853 folgende zeitliche Vertheilung:

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
Stadt . . .	1010	1132	1232	1129	1010	913
Land . . .	1039	1251	1342	1222	1011	913

	Juli	August	September	October	November	December	Total
Stadt .	889	966	964	862	853	1040	12000
Land .	818	826	880	841	834	1023	12000

	Winter (Dec.—Febr.)	Frühling (März—Mai)	Sommer (Juni—Aug.)	Herbst (Sept.—Dec.)
Stadt . .	3182	3371	2768	2679
Land . .	3313	3575	2557	2555

Maximum und Minimum fallen somit sowohl auf dem Lande als in den Städten auf dieselben Monate und Jahreszeiten, aber die Differenz zwischen Maximum und Minimum ist auf dem Lande bedeutend grösser als in den Städten, nämlich 508 gegen 379, resp. 1020 gegen 692.

Aehnliche Resultate haben sich auch für andere Länder ergeben:

In Belgien kamen 1815—1826 nach QUETELET [42]) von je 100 Todesfällen auf den

	Winter (Dec.—Febr.)	Frühling (März-Mai)	Sommer (Juni – Aug.)	Herbst (Sept.—Nov.)
in den Städten . .	27·7	24·9	22·3	24·9
auf dem Lande . .	28·7	27·4	20·9	22·9

In hohen Bergregionen vermehrt nach LOMBARD die starke Kälte des Winters und Frühlings die Sterblichkeit, während die gemässigte Wärme des Sommers und Herbstes von günstigem Einflusse ist. Bei bergigen Gegenden mittleren Grades soll hingegen die Höhe der Ebene gegenüber überhaupt einen moderirenden Einfluss ausüben.

Das Geschlecht scheint die zeitliche Vertheilung der Todesfälle nicht wesentlich zu beeinflussen. Nach LOMBARD sollen Winter und Frühling mehr dem weiblichen Geschlechte, Sommer und Herbst hingegen mehr dem männlichen gefährlich und ersteres gegen atmosphärische Einflüsse weniger widerstandsfähig sein.

Der sehr erhebliche Einfluss, den das Alter auf die zeitliche Vertheilung der Todesfälle ausübt, ist vielfach untersucht worden, u. A. von QUETELET [42]), VILLERMÉ und MILNE EDWARDS [43]), MOSER [44]), CASPER [45]), LOMBARD [36]) und in neuerer Zeit von BERTILLON [46]), K. BECKER. [41a])

Auf die Wiedergabe der umfangreichen Zahlenbelege müssen wir hier verzichten; folgende graphische Darstellung in Tafel XVII möge dieselben ersetzen.

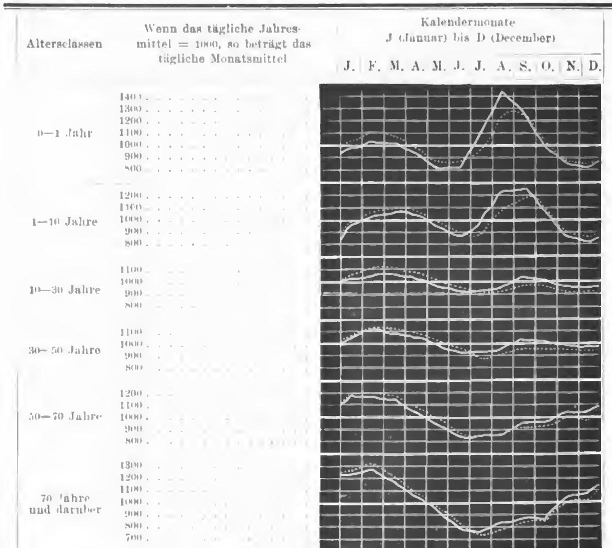
Der Sommer ist dem Kindesalter gefährlicher als der Winter (cf. Artikel Kindersterblichkeit). Mit Zunahme des Alters, der Kraft und Widerstandsfähigkeit des Kindes gleichen sich aber die Schwankungen in der zeitlichen Vertheilung der Sterbefälle immer mehr aus, bis dieselben im Alter der vollsten Jugendkraft fast ganz verschwinden, um von da ab wieder zuzunehmen, so zwar, dass nunmehr die Gefahren des Winters, welche schliesslich im Greisenalter ihr Maximum erreichen, in den Vordergrund treten. Der Einfluss der Witterung auf die Sterblichkeit ist somit desto grösser, je geringer die Lebenskraft ist. Bezüglich der Neugeborenen haben wir hier noch nachzutragen, dass nach den Untersuchungen MOSER'S, VILLERMÉ'S, LOMBARD'S u. A. das Maximum ihrer Sterblichkeit auf den Winter fällt, dass die Gefahren der Kälte sich noch im 1. bis 3. Lebensmonat bemerkbar machen und von da ab erst die Gefahren des Sommers hervortreten. —

Durch Zusammenstellung meteorologischer Beobachtungen mit der zeitlichen Vertheilung der Sterbefälle hat man schliesslich noch eingehender den Einfluss der Witterung auf die Sterblichkeit zu ermitteln versucht.

Wie bereits erörtert, fällt das Maximum der Sterblichkeit auf die kalte, das Minimum auf die warme Jahreszeit, die Kälte strebt somit dieselbe zu vermehren, die Wärme sie zu vermindern. Die Ausnahmen von diesem Gesetze werden nach LOMBARD verursacht durch Verbindung der Hitze mit der Trockenheit der Luft, welche in vielen Ländern den Sommer ungesund macht (s. unten), sowie durch den Einfluss der Malaria, welche die Sterblichkeit während und nach der Wärme, also im Sommer und Herbst vermehrt.

Sterblichkeit nach Alter und Jahreszeit in Frankreich*), nach K. BECKER.[41])

Tab. XVII. (Fig. 67.)



Weiter haben die eingehenden Untersuchungen BUEK'S[47]), MOSER'S, CASPER'S, LOMBARD'S, BECKER'S u. A. ergeben:

Ein Steigen der Wärme über den normalen Stand vermindert die Sterblichkeit im Winter und erhöht sie im Sommer; ein Sinken der Wärme unter den normalen Stand bewirkt in beiden Jahreszeiten das umgekehrte. So kamen nach CASPER in Berlin in den 7 Jahren 1833—1839 auf 100 Todesfälle 10·6 auf die heissesten Sommermonate, auf die minder warmen dagegen nur 9·2, auf die wärmeren Frühlings- und Herbstmonate 7·5, auf die kühleren nur 6·0. Dasselbe ergab sich für die Kälte; während von 100 Todesfällen auf die kältesten Monate 17·3 fielen, kamen auf die minder kalten nur 15·1.

Erhöhter Luftdruck scheint vermehrend, niederer vermindernd auf die Sterblichkeit zu wirken. So starben nach CASPER in 40 Monaten mit einem Barometerstand über dem Mittel 25221, in 40 Monaten mit einem Barometerstand unter dem Mittel nur 25021, dort monatlich 630·5, hier 625.5 und täglich dort 8·48, hier 18·25; ferner in 13 Monaten mit dem höchsten Barometerstand 8400, in 13 Monaten mit dem niedrigsten Barometerstand nur 8073, dort monatlich 646, hier nur 621.

Grössere Trockenheit der Luft fördert, grössere Feuchtigkeit derselben mindert die Sterblichkeit:

Nach CASPER starben in Berlin von je 100 Gestorbenen: in vorwiegend trockenen Monaten 52, in feuchten nur 48 und in Paris 50·5, resp. 49·5. Die grösste Differenz zeigte hierbei der Winter, denn von 100 Gestorbenen starben:

*) Die ausgezogene Linie bezieht sich auf die Gesammtzahl der Sterbefälle in den Jahren 1856—1860, die punktirte Linie auf die Sterbefälle derselben Periode mit Ausschluss des Cholerajahres 1859.

	in Berlin Winter	Frühling	Sommer	Herbst	in Paris Winter	Frühling	Sommer	Herbst
bei trockener Luft	13·5	12·9	13·1	12·4	13·2	14·5	11·7	10·9
„ feuchter „	11·7	12·4	12·6	11·1	11·6	14·1	11·8	11·9
Differenz . . .	—1·8	—0·5	—0·5	—1·3	—1·6	—0·4	+0·1	+1·0

Ferner starben, wenn man die mittlere Sterblichkeit in feucht- und trockenwarmen, wie andererseits in feucht- und trockenkalten Monaten mit der Mittelzahl der in denselben Monaten überhaupt Gestorbenen vergleicht (z. B. in trockenkalten Januaren mit der mittleren Sterblichkeit in allen Januaren zusammen), in Paris 1819—1826 in den Monaten mit

	feuchter Wärme	trockener Wärme	feuchter Kälte	trockener Kälte
	1853	1863	1882	2029
Es hätten aber sterben sollen:	1842	1829	1923	1986

Statt 100 starben demnach bei trockener Witterung durchschnittlich 101·9, bei feuchter nur 99·2, bei trockener Kälte aber 102·1, bei feuchter nur 97·8.

Nach BECKER [41 b]) betrug ferner die Sterblichkeit im Grossherzogthum Oldenburg 1831—1860, die durchschnittliche Sterblichkeit gleich 1000 gesetzt:

In Jahren mit kaltem Winter und warmem Sommer	1065
„ „ „ „ „ „ kaltem „	1020
„ „ „ warmem „ „ warmem „	1007
„ „ „ „ „ „ kaltem „	944
In Jahren mit kaltem und trockenem Sommer	956
„ „ „ „ „ feuchtem „	985
„ „ „ warmem „ trockenem „	1049
„ „ „ „ „ feuchtem „	991
In Jahren mit kaltem und trockenem Winter	1043
„ „ „ „ „ feuchtem „	1036
„ „ „ warmem „ trockenem „	969
„ „ „ „ „ feuchtem „	964

Dass Feuchtigkeit und mässige Temperatur günstig, Trockenheit und eine extreme Temperatur hingegen ungünstig wirken, ergiebt sich endlich auch aus der Vergleichung verschiedener Länder und Oertlichkeiten. Nach LOMBARD berechnen sich z. B. in folgenden Ländern die Differenzen zwischen den extremsten Monaten, resp. Jahreszeiten auf 12000 Todesfälle jährlich wie folgt:

	Differenz zwischen den extremsten Monaten	Differenz zwischen den extremsten Jahreszeiten
Frankreich	398 Todesfälle	721 Todesfälle
Piemont	417 „	490 „
Schweden	451 „	1663 „
Norwegen	344 „	746 „
und im Mittel:		
zwischen den beiden gemässigten Ländern .	407 „	402 „
zwischen den beiden kalten Ländern . . .	605 „	1191 „

Die Intensität der Kälte steigert somit die Differenz der Schwankungen in der zeitlichen Vertheilung der Sterbefälle, und dieselbe ist grösser in dem trockenen und kalten Schweden oder feuchten und kalten Norwegen, als in dem temperirten Klima Frankreichs und Piemonts. Dasselbe ergiebt sich, wenn man Holland mit Bayern oder benachbarte, aber in ihrem Klima ver-

schiedene Provinzen, wie das milde Piemont mit dem kalten Savoyen vergleicht. Es betragen nämlich die Differenzen:

	zwischen den extremsten Monaten	zwischen den extremsten Jahreszeiten
Holland	283 Todesfälle	493 Todesfälle
Bayern	450 „	881 „
Savoyen	467 „	747 „
Piemont	417 „	490 „

Dass endlich plötzliche Umschläge, Veränderlichkeit des Wetters nachtheilig wirken, bedarf keiner weiteren Ausführung. LOMBARD glaubt schliesslich auch noch, einer starken elektrischen Spannung, sowie einem grossen Ozongehalt der Luft, letzterem mit Ausschluss in dicht bevölkerten Grossstädten, einen ungünstigen Einfluss auf die Sterblichkeit zuschreiben zu sollen.

Durch alle diese Ergebnisse ist nun zwar eine allerdings sehr beachtenswerthe Coincidenz zwischen Jahreszeit resp. Witterung und Morbidität und Mortalität ermittelt, die auf einen gewissen ursächlichen Zusammenhang zu schliessen berechtigt, inwieweit aber gerade die Witterung an sich die Morbidität und Mortalität beeinflusst und welche Rolle hierbei vielmehr andere Momente spielen, wie Ungunst aller Lebensverhältnisse, Mangel an Nahrung u. s. w. im Winter, Einflüsse localer Natur im Sommer, wie ungeeignete, verdorbene Nahrung, Bodenbeschaffenheit u. dergl. mehr, ist aber hiermit noch keineswegs festgestellt.

c) Einfluss der Jahreszeiten auf die Sterblichkeit an gewissen Todesursachen.

Tabelle 33 giebt die Todesfälle in London*) während der Jahre 1849 bis 1853 in ihrer Vertheilung auf die verschiedenen Jahreszeiten,

Tabelle 34 für Bayern während der vier Jahre 1871—1875, und

Tabelle 35 für die deutschen Städte von 15 000 und mehr Einwohnern während der Jahre 1877—1882 nach den Veröffentlichungen des kaiserl. deutschen Gesundheitsamtes.

In Tabelle 33 und 35 entsprechen die Jahreszeiten der gewöhnlichen Kalendereintheilung (Winter: von Januar bis März etc.), im Canton Genf und Bayern hingegen der atmosphärischen (Winter: December bis Februar etc.), was bei der Vergleichung nicht ausser Acht zu lassen ist.

Zeitliche Vertheilung der Todesfälle in London 1849—1853 nach OESTERLEN.

(Tab. 33.)

Todesursachen	Zahl der Todesfälle	Von je 1000 Todesfällen kamen auf den Winter Jan.-März	Frühling April-Juni	Sommer Juli-Sept.	Herbst Oct.-Dec.
Alle Ursachen zusammen	287 780**)	259	228	269	244
Specificirte Ursachen	285 650	259	227	270	244
Cl. I. Zymotische Krankheiten .	76 496	194	178	416	212
Variola	3 465	303	272	204	221
Masern	5 059	232	306	211	251
Scharlach	9 210	230	206	223	341
Keuchhusten	10 295	327	311	171	191
Croup	1 663	273	249	197	281
Aphthen	808	194	161	421	224
Diarrhöe	12 092	96	90	639	175
Ruhr	1 036	165	171	441	223
Cholera	15 508	36	19	863	82

*) Für ganz England werden Data bezüglich der zeitlichen Vertheilung der Todesursachen nicht publicirt.

**) Excl. Todtgeborne.

(Tab. 38, Fortsetzung.)

Todesursachen	Zahl der Todesfälle	Von je 1000 Todesfällen kamen auf den Winter Jan.-März	Frühling April-Juni	Sommer Juli-Sept.	Herbst Oct.-Dec.
Influenza	819	472	262	42	224
Scorbut, Purpura	260	223	277	227	273
Intermittens	107	205	289	253	253
Remittens	484	246	289	248	217
Febris infantum	235	264	200	268	268
Typhus	11 561	243	219	252	286
Kindbettfieber	965	337	231	154	278
Rheumatismus acutus	338	249	239	252	290
Erysipelas	1 843	295	251	203	251
Syphilis	656	250	278	210	262
Noma	90	256	244	211	289
Hydrophobie	2	500	500	—	—
Cl. II. Krankheiten wechselnden und zweifelhaften Sitzes	11 870	263	244	238	255
Hämorrhagie	1 046	250	248	252	250
Hydrops	4 117	279	239	228	254
Abscess	494	263	229	253	255
Geschwür	262	279	240	202	279
Fisteln	105	219	305	219	257
Brand	875	303	239	220	238
Krebs	4 688	247	241	248	264
Gicht	283	244	339	198	219
Cl. III. Tuberculöse Krankheiten	47 668	255	261	247	237
Scropheln	1 930	238	274	254	234
Tabes mesenterica	4 208	217	241	315	227
Phthisis pulmonum	33 918	258	260	239	243
Hydrocephalus	7 612	269	272	244	215
Cl. IV. Krankh. d. Nervensystems	30 949	271	250	229	250
Encephalitis	2 713	265	266	241	228
Apoplexie	6 327	262	257	225	256
Paralysis	5 558	290	237	218	255
Delirium tremens	718	227	260	301	212
Chorea	44	341	341	182	136
Epilepsie	1 736	255	255	224	266
Tetanus	97	247	361	186	206
Geisteskrankheiten	541	242	259	231	268
Convulsionen	10 060	277	244	233	246
Andere Krankheiten des Gehirns u. s. f.	3 155	265	255	224	256
Cl. V. Krankh. d. Circul.-Organe	10 574	287	246	210	257
Pericarditis	591	289	264	185	262
Aneurysma	427	248	265	228	259
Andere Krankheiten des Herzens u. s. f.	9 556	288	244	211	257
Cl. VI. Krankh. d. Athmungsorgane	44 652	352	237	130	281
Laryngitis	1 020	335	284	168	213
Bronchitis	19 484	383	236	112	269
Pleuritis	794	314	267	188	231
Pneumonie	17 594	309	237	146	308
Asthma	3 660	430	206	97	267
Andere Krankheiten der Athmungsorgane	2 100	310	258	184	248
Cl. VII. Krankh. d. Verdauungsorg.	15 874	253	247	257	243
Zahnen	2 886	289	275	231	205
Angina	339	272	204	221	303
Gastritis	443	230	264	303	203
Enteritis	1 865	235	219	304	242
Peritonitis	1 055	264	248	238	250
Ascites	630	240	234	264	262

(Tab. 33, Fortsetzung.)

Todesursachen	Zahl der Todesfälle	Von je 1000 Todesfällen kamen auf den Winter Jan.-März	Frühling April-Juni	Sommer Juli-Sept.	Herbst Oct.-Dec.
Darmgeschwür	606	238	238	258	266
Hernien	681	301	272	200	227
Ileus	702	212	266	264	258
Intussusceptio intestini	236	262	268	246	224
Strictura intestini	203	237	275	237	251
Krankh. des Magens u. s. f.	1 430	265	262	241	268
Krankh. des Pancreas	11	364	272	182	182
Hepatitis	981	238	249	275	238
Icterus	811	241	237	296	226
Krankh. der Leber u. s. w.	2 931	232	246	261	261
Krankheiten der Milz	64	188	328	172	312
Cl. VIII. Krankh. der Harnorgane	3 202	271	234	238	257
Nephritis	146	274	185	260	281
Bright's Nierenkrankheit.	725	275	240	219	266
Ischurie	55	255	218	218	309
Diabetes	228	232	237	224	307
Lithiasis	158	266	253	228	253
Cystitis	168	274	244	250	232
Strictura urethrae	250	240	244	280	236
Krankh. der Niere u. s. f.	1 472	280	232	240	248
Cl. IX. Krankh. der Geschlechtsorgane incl. Wochenbett.	2 298	253	243	250	254
Paramenia	60	283	234	200	283
Hydrops ovarii	248	250	218	294	238
Wochenbett incl. Kindbettfieber	1 233	264	239	239	258
Krankh. d. Uterus u. s. f.	757	234	256	259	251
Cl. X. Krankh. der Bewegungsorgane	2 081	271	249	229	251
Arthritis (simplex)	60	333	250	134	283
Rheumatismus (chronic.)	1 121	281	243	223	253
Krankheiten der Gelenke, Knochen u. s. f.	900	253	257	243	247
Cl. XI. Krankh. der Hautdecken	506	282	257	204	257
Carbunkel	173	248	208	272	272
Phlegmone	127	268	299	165	268
Hautkrankheiten u. s. f.	206	321	271	170	238
Cl. XII. Bildungsfehler	893	264	217	243	276
Cl. XIII. Frühgeburt und angeborne Lebensschwäche	7 312	248	230	266	256
Cl. XIV. Atrophie, Siechthum	6 943	217	231	306	246
Cl. XV. Altersschwäche, Marasmus senilis	11 466	303	227	213	257
Cl. XVI. Plötzliche Todesfälle	2 834	308	244	187	261
Cl. XVII. Gewaltsame Todesfälle	10 032	258	236	240	266
Trunksucht incl. Delirium tremens	373	277	241	230	252
Nahrungsmangel	154	363	263	136	238
Mangel an Muttermilch	1 177	208	200	334	258
Vernachlässigung	30	166	267	267	300
Erfrieren, Kälte	39	462	205	102	231
Vergiftung	447	249	259	210	282
Verbrennen, Brandwunden	1 261	324	234	131	250
Erhängen	1 183	253	273	207	267
Ertrinken	1 533	211	220	318	251
Fracturen und Contusionen	3 054	248	236	238	278
Wunden	507	274	250	205	271
Andere gewalts. Todesursachen	274	212	219	288	281
Nicht specificirte Todesursachen	2 130	237	265	195	303

Zeitliche Vertheilung der Todesfälle in Bayern 1871—1875 nach MAJER.

(Tab. 34.)

Todesursachen	Von je 1000 Todesfällen von jeder Todesursache kamen auf den			
	Winter Dec.-Febr.	Frühling März-Mai	Sommer Juni-Aug.	Herbst Sept.-Nov.
Diarrhöe bei Kindern	156	192	345	307
Atrophie „ „	216	254	267	263
Krämpfe „ „	239	268	255	238
Pocken	299	432	176	93
Scharlachfieber	274	274	237	215
Masern und Rötheln	294	275	248	183
Keuchhusten	263	308	225	204
Croup und Diphtheritis	312	260	177	251
Typhus	276	272	214	238
Lungenentzündung	311	345	165	179
Tuberculose	251	321	229	199
Organische Krankheiten des Herzens und der grossen Gefässe	266	270	238	226
Wassersucht	273	271	231	225
Gehirnapoplexie	276	261	231	232
Altersschwäche	291	289	206	214
Schwangerschaft u. Krankh. im Wochenbett	284	261	223	232
Selbstmorde	194	282	299	225
Unglücksfälle	183	213	366	238

Sterblichkeit an den vorherrschenden Todesursachen in den deutschen Städten von 15.000 und mehr Einwohnern in den einzelnen Quartalen der Jahre 1877—1881 pro 10.000 Einwohner (auf's Jahr berechnet) nach den Veröffentlichungen des kais. deutschen Gesundheitsamtes.

(Tab. 35.)

Quartale und Jahre	Infections-Krankheiten	Darmcatarrh, Enteritis und Brechdurchfall	Lungen-schwindsucht	Lungen- und Luftröhren-Entzündung u. andere acute Krankheiten d. Respirations-organe
I. Quartal:				
1877	36·0	9·5	41·5	32·5
1878	32·9	11·9	41·9	35·3
1879	30·8	11·0	40·1	34·1
1880	30·0	11·5	39·3	37·1
1881	29·9	10·2	39·1	35·4
1882	34·1	11·0	39·0	37·0
II. Quartal:				
1877	29·8	22·8	44·1	29·2
1878	26·5	25·8	42·4	32·7
1879	26·5	21·9	42·0	33·7
1880	30·8	23·1	40·0	35·6
1881	26·5	19·9	38·9	31·9
1882	28·2	20·4	38·9	33·3
III. Quartal:				
1877	29·7	53·9	32·3	17·6
1878	27·3	55·0	31·1	17·3
1879	23·4	52·1	30·2	17·3
1880	27·8	70·1	29·2	18·9
1881	28·2	55·3	29·2	18·5
1882	28·1	46·8	28·7	18·8
IV. Quartal:				
1877	34·3	13·9	32·3	22·7
1878	34·4	14·9	32·1	25·0
1879	29·3	18·1	31·3	24·6
1880	34·5	16·6	33·0	25·2
1881	34·4	11·8	31·4	25·6
1882	31·2	13·7	32·0	24·1

Das Maximum der Sterbefälle durch Altersschwäche fällt, wie nach dem Einfluss, den die Jahreszeit auf das Alter ausübt, a priori vorauszusetzen war, auf die kalte, das Minimum auf die warme Jahreszeit. Es kamen von 1000 Todesfällen an Altersschwäche auf den

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
in London	303	227	213	257
im Canton Genf . . .	289	293	197	221
in Bayern	291	289	206	214

und die Differenz zwischen Maximum und Minimum beträgt in London 90, im Canton Genf 96, in Bayern 85.

Unter den sogenannten localen Krankheiten fällt nach den englischen Beobachtungen bei den Krankheiten des Nervensystems, der Circulationsorgane, der Athmungsorgane, der Harnorgane, der Geschlechtsorgane, der Bewegungsorgane und der Hautdecken das Maximum der Todesfälle auf den Winter, das Minimum, mit Ausnahme der Harn- und Geschlechtsorgane, deren Minimum auf den Frühling fällt, auf den Sommer; die Krankheiten der Verdauungsorgane haben dagegen ihr Maximum im Sommer, ihr Minimum im Herbst. Die grösste Differenz zwischen Maximum und Minimum zeigen die Krankheiten der Athmungsorgane mit 222, alsdann folgen die Krankheiten der Hautdecken und der Circulationsorgane mit 78, resp. 77, die Krankheiten der Bewegungsorgane und des Nervensystems mit je 42, die Krankheiten der Harnorgane mit 37, die Krankheiten der Verdauungsorgane mit 14 und endlich die Krankheiten der Geschlechtsorgane mit 10.

Acute und chronische Krankheiten. Von 4878 Todesfällen durch acute und 7252 Todesfällen durch chronische Krankheiten kamen im Canton Genf auf den

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
acute Krankheiten . . .	1336	1356	947	1239
chronische Krankheiten .	1975	2040	1672	1565

Das Maximum fällt somit bei beiden auf den Frühling, dann Winter, das Minimum aber bei den acuten Krankheiten auf den Sommer, bei den chronischen auf den Herbst.

Von 2627 Todesfällen durch einfache acute Krankheiten kamen ferner auf den

Winter	Frühling	Sommer	Herbst
737	778	488	624

Das Maximum fällt somit auf den Frühling, dann Winter, das Minimum auf den Sommer.

Pneumonie. Die Unterschiede in der zeitlichen Vertheilung der Todesfälle an Pneumonie sind sehr bedeutend. Das Maximum fällt auf den Frühling, dann Winter, das Minimum auf den Sommer, dann Herbst. Winter und Frühling liefern etwa $^2/_3$, Sommer und Herbst nur $^1/_3$ der Sterbefälle. Von 1000 Todesfällen kamen auf den

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
in London	309	237	146	308
im Canton Genf . . .	323	353	146	178
in Bayern	311	345	165	179

Von je 10000 Einwohner starben an Lungen- und Luftröhrenentzündung und anderen acuten Krankheiten der Respirationsorgane in den deutschen Städten 1882 im

Winter	Frühling	Sommer	Herbst
37·0	33·3	18·8	24·1

Mit dieser Vertheilung der Todesfälle stimmt im Wesentlichen auch diejenige der Erkrankungsfälle an Pneumonie überein:

Nach OESTERLEN kamen von 9678 Erkrankungsfällen an Pneumonie in verschiedenen Krankenhäusern auf den

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Summe
	2540	3729	1770	1639	9678
oder per mille . .	263	385	183	169	1000

Einfache chronische Krankheiten. Von 3551 Todesfällen dieser Krankheitsgruppe fielen im Canton Genf auf den

Winter	Frühling	Sommer	Herbst
1082	969	717	783

Von 481 einfachen chronischen Krankheiten der Nervencentra:

143	125	107	106

Von 1924 einfachen chronischen Krankheiten der Brustorgane:

633	570	339	382

Von 777 einfachen chronischen Krankheiten der Unterleibsorgane:

198	179	185	215

Bei den chronischen Krankheiten der Nervencentra und der Brustorgane fiel somit das Maximum auf den Winter, dann Frühling, bei den der Unterleibsorgane auf den Herbst, dann Winter, das Minimum bei den ersteren auf den Sommer und Herbst, bei den letzteren auf den Frühling und Sommer. Die erheblichsten Schwankungen zeigen die chronischen Krankheiten der Brustorgane.

Specifische acute Krankheiten. Von 2066 Todesfällen dieser Krankheitsgruppe fielen im Canton Genf auf den

Winter	Frühling	Sommer	Herbst
553	526	421	566

Hier fiel somit das Maximum auf Herbst, dann Winter, das Minimum auf den Sommer, und die Vertheilung der Todesfälle zeigt keine erheblichen Schwankungen. Auch in den deutschen Städten (s. Tab. 35) prävaliren die Infectionskrankheiten im I. und IV. Quartal, während das Minimum auf das II. und III. Quartal entfällt. In London hingegen (s. Tab. 33) haben die zymotischen Krankheiten, vorzugsweise in Folge der hierher gerechneten Instestinalaffectionen (Diarrhöe, Ruhr, Cholera), ihr Maximum im Sommer und Herbst, ihr Minimum im Winter und Frühling, und die Differenz zwischen Maximum und Minimum ist eine relativ grosse.

Typhus: Von 1000 Todesfällen durch Typhus kommen auf den

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
in London	243	219	252	286
im Canton Genf . . .	302	183	176	340
in Bayern	276	272	214	238
Ferner in verschiedenen Krankenhäusern nach OESTERLEN:				
von 2285 Krankheitsfällen:	539	397	574	775
per mille	236	173	251	340

Hiernach scheinen im Allgemeinen Herbst und Winter die meisten, der Frühling die wenigsten Typhustodesfälle zu liefern; im Uebrigen ist aber die Differenz nicht besonders gross, was auch mit der bekannten Thatsache übereinstimmt, dass Typhusepidemien bei ganz extremen Temperaturen, bei grosser Hitze wie grosser Kälte eintreten und ihren Höhepunkt erreichen können.

Diarrhöe. Die überwiegend grosse Mehrzahl der Erkrankungen wie Todesfälle an Diarrhöe fallen auf den Sommer und Herbst und dieselben häufen sich ganz besonders, wenn die Wärme über das Gewöhnliche steigt (cf. Artikel Kindersterblichkeit). Von 1000 Todesfällen an Diarrhöe kommen auf den

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
in London	96	90	639	175
in Bayern (Durchfall der Kinder)	156	192	345	307

Von je 10000 Einwohnern starben an Darmcatarrh, Enteritis und Brechdurchfall in den deutschen Städten im Jahre 1882 im

Winter	Frühling	Sommer	Herbst
11·0	20·4	46·8	13·7

Von 1000 Krankheitsfällen an Diarrhöe im Katharinenhospital in Stuttgart (1828—1837) kamen nach CLESS[27b]) auf den

Winter	Frühling	Sommer	Herbst
65	65	470	400

Pocken. Von 1000 Todesfällen an Pocken kamen auf den

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
in London	303	272	204	221
in Bayern	299	432	176	93

Eine Krankheit wie die Pocken ist natürlich grossen Zufälligkeiten unterworfen. Im Allgemeinen scheint das Maximum auf Frühling und Winter, das Minimum auf den Sommer zu fallen. Nach HIRSCH[48]) brachen von 185 Epidemien aus: im Winter (December bis Februar) 71, im Frühling 39, im Sommer 26, im Herbst 58.

Scharlach. Von 1000 Todesfällen an Scharlach kamen auf den

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
in London	230	206	223	341
in Bayern	274	274	237	215

Die Schwankungen in der zeitlichen Vertheilung der Todesfälle sind hiernach nicht sehr erheblich. Unter 1000 Scharlachepidemien nahmen nach HIRSCH ihren Anfang im Herbst 30, im Winter 25, im Sommer 24 und im Frühling 21.

Masern. Von 1000 Todesfällen an Masern kamen auf den

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
in London	232	306	211	251
in Bayern	294	295	248	183

Die Maxima fallen somit auf Winter und Frühling.

Croup und Diphtheritis. Von 1000 Todesfällen an Croup und Diphtheritis kamen auf den

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
in London	273	249	197	281
im Canton Genf . . .	413	260	165	162
in Bayern	312	260	177	251

Die kalte Jahreszeit begünstigt somit das Auftreten von Croup und Diphtheritis, während der Sommer das Minimum der Sterbefälle aufweist.

Keuchhusten. Von 1000 Todesfällen an Keuchhusten kamen auf den

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
in London	327	311	171	191
in Bayern	263	308	225	204
im Canton Genf . . .	198	273	267	262

Nach HIRSCH fiel in 363 Keuchhustenepidemien der Beginn der Epidemie in den Winter 114mal, in den Frühling 96mal, in den Sommer 79mal und in den Herbst 74mal. Der Keuchhusten prävalirt somit zur Winters- und Frühlingszeit; die Minima fallen auf den Sommer und Herbst.

Diathetische chronische Krankheiten. Von 3701 Todesfällen durch diathetische chronische Krankheiten kamen im Canton Genf auf den

Winter	Frühling	Sommer	Herbst
893	1071	955	782

Diese zeitliche Vertheilung der Todesfälle dieser Gruppe wird aber bedingt durch den überwiegenden Einfluss tuberkulöser Krankheiten, namentlich der Lungenphthisis:

Von 1000 Todesfällen an Lungenphthisis kamen auf den

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
in London	258	260	239	243
in Bayern	251	321	229	199
in den deutschen Lebens-ver.-Gesellsch. 1871 [11])	272	294	220	213

Von je 10 000 Einwohnern starben an Lungenschwindsucht in den deutschen Städten im Jahre 1880 im

Winter	Frühling	Sommer	Herbst
39·9	40·0	29·2	33·0

Von 1000 Todesfällen an *Hydrocephalus acutus* kamen auf den

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
in London	269	272	244	215
im Canton Genf . . .	283	305	214	197
von 1000 Todesfällen an *Tabes mesenterica*				
in London	217	241	315	227
in Bayern	216	254	267	263
endlich von 1000 Todesfällen an Scropheln				
in London	238	274	254	234
im Canton Genf . . .	243	295	254	208

Das Maximum der Sterbefälle sowohl an Lungenschwindsucht, sowie an *Hydrocephalus acutus* und an Scropheln fällt stets auf den Frühling, das Minimum auf den Herbst, nur bei der *Tabes mesenterica* fällt das Maximum auf den Sommer, das Minimum auf den Winter.

Krebs. Von 1000 Todesfällen durch Krebs kamen auf den

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
in London	247	241	248	264
im Canton Genf . . .	238	268	268	226

Diese Krankheit zeigt mithin keine wesentlichen Schwankungen in ihrer zeitlichen Vertheilung.

Convulsionen. Von 1000 Todesfällen durch Convulsionen kamen auf den

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
in London	277	244	233	246
in Bayern (Krämpfe d. Kinder)	239	268	255	238

Beide Beobachtungsreihen zeigen keine Uebereinstimmung, selbst wenn man die ungleiche Eintheilung der Jahreszeiten in England und Bayern nicht ausser Acht lässt. Diese Todesursache ist eben der Schlusseffect verschiedener Leiden, und das Ergebniss in Bayern weist darauf hin, dass dieselbe dort wohl eine erhebliche Anzahl Todesfälle von Kinderdiarrhöe in sich schliesst.

Schlagflüsse. Von 1000 Todesfällen durch Gehirnapoplexie kamen auf den

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
in London	262	257	225	255
im Canton Genf . . .	260	266	216	257
in Bayern	276	261	231	232
ferner von 1000 plötzlichen Todesfällen				
in London	308	244	187	261
im Canton Genf . . .	304	234	213	249

Das Maximum der Todesfälle durch Schlagflüsse fällt somit auf den Winter, dann Frühling, das Minimum auf den Sommer.

Um schliesslich den Gesammtüberblick über die einschlägigen Verhältnisse zu erleichtern und dieselben in Bezug auf die einzelnen Monate zu ergänzen, entnehmen wir ALEXANDER SPIESS [49]) folgende instructive graphische Darstellung:

Fünfzehnjähriger Durchschnitt der monatlichen Sterblichkeit in Frankfurt a. M. nach den einzelnen Krankheitsclassen.

Taf. XVIII. (Fig. 68.)

Jahres Mittel.

I II III IV V VI VII VIII IX X XI XII

140
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
8
6
4
2

Krankheiten von Knochen und Haut.
Krankh. d. Harn u. Geschl. Werkzeuge.
Krankheiten der Verdauungs-werkzeuge.
Krankheiten der Respirations-werkzeuge.
Tuberkulose.
Pneumonie.
Krankheiten des Gefässsystems.
Krankheiten des Nervensystems.
Apoplexia cerebri.
Epidemische Krankheiten.
Allgemeine Krankheiten.
Typhus.
Gewaltsamer Tod.
Tod durch Altersschwäche.
In der ersten Woche verstorben.
Todtgeboren.

Durchschnitt, berechnet für gleichlange Monate von 31 Tagen.

Die Tafel demonstrirt die einschlägigen Verhältnisse in Frankfurt a. M. im Durchschnitt der Jahre 1853—1867. Die schmale erste Rubrik zeigt die durchschnittliche Sterblichkeit an den einzelnen Krankheitsclassen und Haupt-

krankheiten im Verhältniss zur Gesammtmortalität, die zweite Rubrik die durchschnittliche Sterblichkeit für jeden Monat.

Aus der Tafel ergiebt sich das numerische Verhältniss der einzelnen Krankheitsclassen, resp. Krankheiten zu einander und zu der Gesammtmortalität, ferner die nach den einzelnen Jahreszeiten und Monaten wechselnde Häufigkeit des Auftretens der verschiedenen Krankheiten und schliesslich noch der Einfluss, den ein solches Vorherrschen einer bestimmten Krankheit in den einzelnen Monaten auf die Gesammtmortalität der betreffenden Monate ausübt.

Mit einem Blick übersieht man, dass die acht untersten Krankheitsclassen bis zu den Krankheiten des Gefässsystems nur geringe Schwankungen, nur ein geringes Plus der Sterblichkeit im Winter und Frühjahr gegen Sommer und Herbst zeigen, dass hingegen die Krankheiten der Respirationsorgane, speciell Pneumonie und Tuberkulose, und in zweiter Reihe die Intestinalaffectionen die zeitliche Vertheilung der gesammten Sterbefälle im hohen Grade beherrschen. Die ersteren haben ihr Minimum vom Juli bis October, steigen dann regelmässig und sehr bedeutend bis zum April, um dann rasch bis zum Juli und August wieder auf ihr Minimum herunterzugehen; die Intestinalaffectionen haben umgekehrt ihr Maximum im Sommer, speciell im Juli und August und ihr Minimum im Winter. Während bei den acht unteren Classen die Curve der Gesammtsterblichkeit nur leicht angedeutet ist, tritt sie nun nach Hinzukommen der Respirationskrankheiten sehr scharf hervor: Maximum im April, stetes Fallen bis zum September und Wiederansteigen bis zum April. Entspricht diese Curve im Ganzen auch ziemlich der Curve der Gesammtsterblichkeit, so wird ihr steiles Steigen und Fallen doch wieder durch die in umgekehrter Richtung sich bewegende Sterblichkeit an Intestinalaffectionen etwas gemildert; die durch die Krankheiten der Respirationsorgane bedingte Curve bleibt aber im Ganzen schliesslich auch die der Gesammtmortalität.

Literatur: [1]) R. Virchow, Ueber die Sterblichkeitsverhältnisse Berlins. Berliner klinische Wochenschrift IX. Jahrg., 1872. — [2]) F. W. Beneke, Vorlagen zur Organisation der Mortalitätsstatistik in Deutschland Marburg 1875. — [3]) Bericht der Commission zur Vorbereitung einer Reichs-Medicinalstatistik. Zeitschrift des kgl. preuss. statist. Bureau XIV. Jahrg. 1874. — [4]) Neison, *Contribution to vital statistics etc.* 3. Edition. London 1857. — [5]) Fr. Oesterlen, Handtuch der medicinischen Statistik. Tübingen 1865. — [6]) Carl Heym: *a)* Anzahl und Dauer der Krankheiten in gemischter Bevölkerung. Zwanzig Jahre Erfahrungen, den Acten der Leipziger Kranken-Invaliden- und Lebensversicherungs-Gesellschaft „Gegenseitigkeit“ entnommen. Leipzig 1878; *b)* Die Kranken und Invaliden-Versicherung. Leipzig 186 . — [7]) Veröffentl. des kaiserl. Gesundheitsamtes. X. Jahrg., Nr. 9. — [8]) H. Westergaard, Die Lehre von der Mortal tät und Morbidität. Jena 1882, pag. 95 — [9]) Bodio, *Movimento dello stato civile anni 1862—1878.* Rom 1880, pag. 241. — [10]) G. Mayr, Die Gesetzmässigkeit im Gesellschaftsleben. München 1877. — [11]) A. Oldendorff, *a)* Die periodischen Sterblichkeitsschwankungen, ihre Gesetze und ihre Ursachen. Ergänzungshefte zum Centralbl. f. allgemeine Gesundheitspflege 1884. II, H. 1; *b)* Die periodischen Sterblichkeitsschwankungen in ihrer Bedeutung für die Medicin. Virchow's Archiv. 1886, CV; *c)* Die Jahresberichte der deutschen Lebensversicherungs-Gesellschaften und ihre Bedeutung für die Mediciual-Statistik und Versicherungs-Gesetzgebung. Berlin 1874; *d)* Die Sterblichkeit an Lungenschwindsucht unter den bei den deutschen Lebensversicherungs-Gesellschaften Versicherten. Zeitschr des kgl. preuss. statist. Bureau. Jahrg. 1873; *e)* Der Einfluss der Fabrikgesetzgebung in England auf die Sterblichkeit der Frauen und Kinder Ergänzungshefte zum Centralbl. für allg. Gesundheitspflege. I. — [12]) *a) 22. Annual Report of the Registrar general etc.* London 1861 und Oesterlen, l. c.; *b) 35. Annual Report etc.* London 1875; *c) Annual Report etc* London 1882; *d) Supplement to the 35. Annual Report etc.* London 1875; *e) Supplement to the 45. Annual Report etc.* London 1885. — [13]) Marc d'Espine, *Essai de Stat. mortuaire comparée.* Génève 1858, und Oesterlen, l. c. — [14]) Preussische Statistik. 1886, H. 94. — [15]) Beiträge zur Statistik im Königreich Bayern. H. 10. — [16]) Carl Majer, Die Statistik der Ursachen im Königreich Bayern für das Jahr 1877. Zeitschr. des kgl. bayer. statist. Bureau. XI. Jahrg., 1879. — [17]) Jahresbericht über die Verwaltung des Medicinalwesens etc. der Stadt Frankfurt a. M. XXIII. Jahrg., Frankfurt a. M. 1880. — [18]) Engel, Die Sterblichkeit und die Lebenserwartung im preussischen Staate und besonders in Berlin. Zeitschr. des kgl. preuss. statist. Bureau. II. Jahrg., 1862. — [19]) Statistische Correspondenz. Zeitschr. des kgl. preuss. statist. Bureau. XIX. Jahrg. pag. XX. — [20]) Charité-Annalen. IV. Jahrg., Berlin 1879. — [21]) Generalbericht über die

Sanitätsverwaltung im Königreich Bayern etc. V und VI. — [22]) A. Würzburg, Ueber den Einfluss des Lebensalters und des Geschlechts auf die Sterblichkeit durch Lungenschwindsucht in Preussen. Mittheilungen aus dem kaiserl. Gesundheitsamte. 1884, II. — [23]) Theodor Derpmann, Kleinere Beiträge zur Aetiologie der acuten Pneumonie. Ergänzungshefte zum Centralbl. f. allg. Gesundheitspflege. Bonn 1885, II, 1. — [24]) J. Lehmann, Die Schwindsuchtssterblichkeit in den dänischen Städten. Ibidem, I. — [25]) A. Brunner, Die Pocken im Kanton Zürich. 1873. — [26]) Friedberg, Menschenblattern und Schutzpockenimpfung. Erlangen 1874. — [27]) Cless, *a)* Impfung und Pocken in Württemberg. 1871; *b)* Med. Statistik der innerlichen Abtheilung des Katharinen-Hospitals zu Stuttgart. 1841. — [28]) Beiträge zur Statistik und Aetiologie des Typhus. Friedreich's Blätter f. gerichtl. Medicin. u. Sanitätspolizei 1874. — [29]) S. Wolffberg, Untersuchungen zur Theorie des Impfschutzes etc. Ergänzungshefte zum Centralbl. für allgem. Gesundheitspflege. I. — [30]) *Annal. d'Hyg* 1848, XXXIX, und Oesterlen, pag. 698. — [31]) Finkelnburg, Ueber den hygienischen Gegensatz von Stadt und Land, insbesondere in der Rheinprovinz. Centralbl f. allgem. Gesundheitspflege. 1882, I. — [32]) Reck, Bericht über die Gesundheitsverhältnisse der Stadt Braunschweig in den Jahren 1864—73. — [33]) J. Conrad, Beitrag zur Untersuchung des Einflusses von Lebensstellung und Beruf auf die Mortalitätsverhältnisse. Jena 1877. — [34]) Josef Körösi, Die Sterblichkeit der Stadt Budapest in den Jahren 1876—1881 und deren Ursachen. Berlin 1885. — [35]) Wiener med. Wochenschr. 1885, Nr. 51 und 52. — [36]) H. C. Lombard, *Traité de climatologie médicale.* Paris 1877, I. — [37]) Meyer, Versuch einer medicinischen Topographie und Statistik Dresdens. Leipzig 1840. — [38]) Varrentrapp, Jahresbericht über die Verwaltung des Medicinalwesens etc. der Stadt Frankfurt a. M. Frankfurt a. M. 1860. — [39]) C. Haller, Denkschriften der Wiener Akad. der Wissenschaften. 1860, XVIII. — [40]) Fenger, *Quod faciant aetas annique tempus ad frequentiam et diuturnitatem morborum Hafniae 1840.* — [41]) K. Becker, *a)* Bericht an die Commission zur Vorbereitung einer Reichsmedicinalstatistik. Statistik des deutschen Reiches. XX; *b)* Statistische Nachrichten über das Grossherzogthum Oldenburg. H. 11. — [42]) Quetelet, *De l'homme etc.* Brüssel 1835. Uebersetzt von Riecke. Stuttgart 1838. — [43]) Villermé und Milne Edwards, *De l'influence des saisons sur la mortalité des enfants en France.* Brüssel 1838, und *Ann. d'Hyg.* 1829, II. — [44]) Moser, Die Gesetze der Lebensdauer. Berlin 1839. — [45]) Casper, Denkwürdigkeiten zur med Statistik etc. Berlin 1846. — [46]) Bertillon, *La démographie figurée de la France* Paris 1874. — [47]) Buek, Die Gesetze der Sterblichkeit für Hamburg. Gerson's und Julius' Magazin. XII, pag. 212. — [48]) A. Hirsch, Handbuch der historisch-geographischen Pathologie. 1860. — [49]) Alexander Spiess, Die Mortalitätsverhältnisse Frankfurts in den Jahren 1851—1868.

A. Oldendorff.

Morbilli, s. Masern, XII, pag. 550.

Morbus, Krankheit; *M. Addisonii*, s. ADDISON'sche Krankheit, I, pag. 184, *M. Basedowii*, s. BASEDOW'sche Krankheit, II, pag. 382, *M. Brightii*, s. Albuminurie, Nephritis; *M. maculosus Werlhofii*, s. Blutfleckenkrankheit, III, pag. 206.

Mordtrieb, s. Monomanie, XIII, pag. 376.

Morgagni'sche Hydatide, s. Tubenkrankheiten.

Morgagni'sche Tasche, s. Larynx (anatomisch), XI, pag. 484.

Morgins, Bad im Canton Wallis, 1411 Meter über Meer, inmitten der Alpen gelegen, besitzt eine erdige, kalte, an Kohlensäure arme Eisenquelle mit 26,8 festen Theilen in 10000, meist Kalksulfat (24,7), wenig Eisen. B. M. L.

Moria (von μῶρος), Narrheit; vergl. Psychosen.

Moritz, St. Das Dorf liegt unter 46° 30′ n. Br. auf dem oberen Plateau des Oberengadiner Hochthales, 1856 Meter über Meer, 1 Stunde von Samaden: die Hauptquelle mit den Bädern liegt etwa eine halbe Stunde südlicher in 1769 M. Höhe. Mittlerer Barometer 616 Mm. Wenn auch das Engadiner Thal in klimatischer Hinsicht gegen die benachbarten Orte begünstigt ist, so ist doch das Klima im Allgemeinen rauh. Morgens 7 Uhr ist im Juni und August die mittlere Temperatur etwa 8° C., im Juli 10,5°, Mittags 1 Uhr im Juni 13—14, im Juli 16—17, im August 15—16. Die Curzeit beginnt mit Juni. Die Quellen sind erdig alkalische Eisen-Säuerlinge, 4,3—5,6° C. warm. Nach HUSEMANN'S Analyse (1873) enthält

die neue Quelle, die der alten Quelle in der Mischung sehr ähnlich ist, in 10000 Theilen:

Fluornatrium	0,017
Bromnatrium	0,001
Chlorlithium	0,009
Chlornatrium	0,347
Schwefelsaures Kali	0,148
Schwefelsaures Natron	3,211
Borsaures Natron	0,052
Kohlensaures Natron	1,283
„ Ammoniumoxyd	0,018
Kohlensaure Magnesia	1,327
Kohlensauren Kalk	9,041
„ Strontian	0,001
Kohlensaures Eisenoxydul	0,280
„ Manganoxydul	0,040
Kieselsäure	0,534
Phosphorsäure	0,001
Festen Gehalt	16,380
Freie und halbfreie CO_2	30,625.

Diesen Salzen entsprechen: Cl 0,218, Br 0,0008, Fl 0,0079 SO_3 1,877, Borsäure 0,0277, Phosphorsäure 0,0014, Kieselsäure 0,534, halbfreie CO_2 5,336, KO 0,08, NaO 2,376, LiO 0,003, Ammonoxyd 0,095, MgO 0,632, Ca O 5,063, SrO 0,0006, Eisenoxydul 0,174, Manganoxydul 0,025.
Dazu kommen noch Spuren Jod, Thonerde etc., beigemengtes Eisenoxydhydrat 0,061.

Das Badewasser wird durch Einleiten von Wasserdampf in den Wannen auf höchstens 30°C. erwärmt und behält dabei etwa 4 Zehntel der freien CO_2. Bei der Wirkungsweise der St. Moritzer Cur ist der um ein Fünftel verminderte Luftdruck nebst den anderen Eigenthümlichkeiten des Bergklimas zunächst in Anschlag zu bringen. Der Blutzufluss zur Peripherie ist gesteigert, der Puls wird beschleunigt. Anämische, Chlorotische, Reconvalescenten, Nervöse bilden das Hauptcontingent der Besucher. Das grosse Curhaus und 5 grosse Hôtels können 1000 Gäste beherbergen. Manche aber müssen im Dorf Moritz oder in den andern benachbarten Dörfern wohnen. 2 einfach eingerichtete Badehäuser, jetzt auch mit Metallwannen. Curzeit vom halben Juni an. Kaltwasserleitung und die neue Canalisation sind in hygienischer Beziehung hervorzuheben. Wasserversandt an 100000 Flaschen.

Literatur: Kaden 1885, Biermann 1881, Husemann 1874, Jaccoud 1873.

B. M. L.

Morphaea oder Morphoea, s. Lepra *(maculosa)*, XII, pag. 5.

Morphin. Morphinum — Morphium — Morphine — Morphia. Das Morphin stellt sowohl qualitativ als quantitativ den wesentlichsten Bestandtheil des Opiums, des an der Luft eingetrockneten Milchsaftes verschiedener Mohnarten dar. Es wurde zuerst von SERTÜRNER und gleichzeitig von SÉGUIN im Jahre 1804 entdeckt, aber von ersterem erst 1816 vollkommen rein dargestellt.

Der Gehalt des Opiums an diesem Alkaloide schwankt zwischen 8 und 15%. Den höchsten besitzen das Smyrnaer und das Constantinopolitanische Opium. Zu seiner Darstellung wird das Opium öfters mit Wasser ausgekocht, die eingedampften Auszüge mehrmals mit Kalkbrei gekocht und colirt. Die vereinigten Flüssigkeiten werden eingedampft, mit Salmiak im Sieden erhalten, so lange Ammoniakgas entweicht und dann der Krystallisation überlassen. Die nach etwa 8 Tagen erhaltenen unreinen Morphinkrystalle werden durch abermaliges Lösen in Kalkmilch, Fällung mit Salmiak u. s. w. noch gereinigt.

In reinem Zustande krystallisirt das Morphin, dem die elementare Zusammensetzung $C_{17}H_{19}NO_3$ zukommt, mit 1 Mol. Wasser in farblosen, seidenglänzenden, nadelförmigen Krystallen des rhombischen Systems. Durch anhaltendes Erhitzen von Morphin mit viel Salzsäure auf 150° entsteht Apomorphin. Das Morphin ist geruchlos und schmeckt ungelöst leicht, in Lösungen stark bitter. Es ist schwer löslich in Wasser (1 Th. erst in ca. 1000 Th. kalten und in ca. 400 Th. heissen Wassers), leichter in Alkohol, sehr leicht in warmem Amylalkohol. Es löst sich ferner leicht in wässerigen Alkalien und alkalischen Erden,

sowie in Säuren. Letztere werden durch Morphin vollständig neutralisirt. Es entstehen so die meist krystallinischen, in Wasser löslichen Morphinsalze.

In medicinischer Beziehung kommen von diesen gewöhnlich nur das salzsaure und schwefelsaure Salz in Betracht.

Das salzsaure Morphin bildet weisse, seidenglänzende Krystallnadeln, die bitter schmecken, sich in 25 Th. kalten, leicht in kochendem Wasser, ferner in Glycerin (5%) und Alkohol (2%) lösen.

Das schwefelsaure Morphin stellt farblose, neutrale, nadelförmige Krystalle dar, die sich nach der Pharm. Germ. in 14·5 Th., nach einer anderen Angabe erst in 24 Th. Wassers lösen.

Das für die Therapie wegen der leichten Zersetzlichkeit und der Pilzbildung nicht empfehlenswerthe essigsaure Morphin stellt ein lockeres weisses Pulver dar, das sich in $2^1/_2$ Th. Wassers löst. Der Apotheker verabfolgt stets, wenn dieses verschrieben wird, *Morphinum hydrochloricum*, das grössere Haltbarkeit besitzt.

Die Ansicht, die früher schon auf Grund der bisweilen auftretenden brechenerregenden Wirkung des Morphin ausgesprochen wurde, dass in demselben eine Bildung von Apomorphin vor sich gehen könne, ist jetzt auch auf chemischem Wege bestätigt worden. JANNINGS und BEDSON fanden in wässerigen Morphiumlösungen, die über 2 Monate alt waren, selbst wenn durch antiseptische Zusätze Pilzbildung verhindert wurde, Apomorphin. Kocht man eine solche Lösung mit Kalilauge, so bräunt sie sich rasch. Selbst bei Anwendung von ca. 0·0001 Grm. tritt noch diese Reaction ein.

Zur Erkennung des Morphins dient die Fröhde'sche und Husemann'sche Reaction. Die erstere besteht darin, dass eine Lösung von 0·1 molybdänsaurem Natron in 20 Ccm. concentrirter Schwefelsäure beim Zusammentreffen mit Morphin eine violette, später blaue und dann schmutziggrüne oder gelbe Farbe hervorruft, die schliesslich fast ganz verschwindet. Nach der Husemann'schen Probe wird das in concentrirter Schwefelsäure gelöste Alkaloid nach 15—18 Stunden mit einer kleinen Menge concentrirter Salpetersäure behandelt. Beim Vorhandensein von Morphin entsteht an der Berührungsstelle beider Flüssigkeiten eine blauviolette Färbung, die später in eine blutrothe übergeht. Es ist ferner für den Nachweis zu verwerthen, dass Morphin aus Jodsäure Jod frei macht, welches seinerseits durch Stärkekleister, Chloroform oder Schwefelkohlenstoff nachgewiesen werden kann.

Die Aufnahme des Morphins geht von allen Schleimhäuten, Wundflächen und dem Unterhautzellgewebe, aber nicht von der intacten Haut aus, vor sich. Die Ausscheidung erfolgt zum Theil durch Harn, durch den Darm und die Milch, wodurch, wie es vorgekommen ist, bei Säuglingen Vergiftung erzeugt werden kann. Bei entzündeter Brustdrüse scheint die Ausscheidung durch diese stärker zu sein.

Die Wirkung des Morphin ist neueren Untersuchungen nach bei allen Wirbelthieren, bis auf gewisse Abweichungen, die durch die veränderte Organisation des Nervensystems und die innigere Abhängigkeit der beeinflussten Organe, resp. deren Functionen, von einander bedingt sind, immer die gleiche.[1])

Indessen zeigen sich sowohl bei Menschen als auch bei den verschiedenen Thierclassen Unterschiede in der Wirkung und der Toleranz dieses Mittels, die sehr weitgehend sein können. Bei Menschen sind dieselben wesentlich individueller Natur. Kinder reagiren darauf leichter mit perversen Wirkungen als Erwachsene. Ob die Morphiumwirkung auch je nach der Menschenrace und dem Standpunkt ihrer geistigen Bildung Verschiedenheit aufweist, wie einmal angegeben wurde, muss vorläufig dahingestellt bleiben. Thatsächlich kommen nicht nur Verschiedenheiten hinsichtlich der Höhe der schlaferzeugenden Dosis, sondern auch in Bezug auf die Art des Eintretens derselben vor. Denn während sich bei einigen, meist phlegmatischen Personen nach hypnotischen Dosen der Verlust der Perceptionsfähigkeit für äussere Eindrücke allmälig und ruhig einleitet, erfolgt der Eintritt dieses Zustandes bei Anderen, gewöhnlich sanguinischen oder cholerischen Individuen, unter Aufregung, Hallucinationen, selbst Delirien. Die Erscheinungen, die sich bei Thieren nach der Einverleibung des Morphins bemerkbar machen, weichen oft

von den am Menschen zu beobachtenden ab. Schon aus den vergleichenden Untersuchungen von CHARVET[2]) geht hervor, dass bei niederen Thieren besonders Convulsionen auftreten, die mit der aufsteigenden Entwicklung der Individuen an Intensität abnehmen.

Im Allgemeinen kann man sagen, dass meistens ohne deutliche, aber doch vorhandene primäre Erregung allmälig eine Lähmung der einzelnen Gehirncentren, vom Grosshirn beginnend und mit der *Medulla oblongata* (Athmungscentrum) abschliessend oder bisweilen auch in anderer Reihenfolge, entsteht.

Am meisten tritt die Lähmung der Gehirncentren für die bewusste Empfindung und willkürliche Bewegung in den Vordergrund. Mengen von 0·01—0·03 erzeugen Schlaf, der je nach der Individualität des Menschen leichter oder tiefer ist und kürzere oder längere Zeit, bis zu 10 Stunden, dauert. Ueber die Art des Zustandekommens der hypnotischen Morphiumwirkung sind mehrere Hypothesen aufgestellt worden. Die verbreitetste ist die, dass Circulationsveränderungen im Gehirn, speciell eine durch das Morphium bewirkte Gefässcontraction das wesentliche Moment für das Zustandekommen der Hypnose sei. Es wurde mit Beziehung auf diese Annahme darauf hingewiesen, dass bleichsüchtige, anämische Personen den ganzen Tag mit dem Schlafe zu kämpfen haben, dass bei plötzlicher Verengerung der Hirngefässe Reactionslosigkeit des Schädelinhaltes bis zur tiefsten Narkose auftritt u. s. w. Es konnte jedoch durch Versuche an Thieren, bei denen die Hirngefässe der Beobachtung zugänglich gemacht und die dann narkotisirt waren, nachgewiesen werden, dass eine Gehirnanämie erst spät bei vollständiger Narkose eintritt, dass die Blutleere mithin eine Folge der Narkose ist und nicht umgekehrt der Schlaf eine Folge der Blutleere. Auch die Herabsetzung des Blutdrucks ist nicht Ursache der Narkose.

Im Anschlusse an die von LIEBIG und Anderen geäusserte Ansicht, dass die Morphiumwirkung auf einer chemischen Bindung des Alkaloids mit Gehirn-, resp. Nervensubstanz beruhe, wurden Untersuchungen[3]) über die Veränderungen angestellt, welche die frische Gehirnmasse unter dem Einflusse von Morphin und anderen Hypnoticis erleidet. Als Ergebniss stellte sich heraus, dass diese Substanzen die Fähigkeit besitzen, eine Art von Gerinnungszustand der Substanz der Grosshirnrinde in frischen Partikeln hervorzurufen. Hiernach sollte in Folge der Affinität des Morphins zu der Substanz der Grosshirnrinde letztere das ihr zugeführte Morphin eine Zeit lang binden, und durch die hieraus resultirende Aenderung ihres Stoffwechsels unfähig gemacht werden, die Functionen des wachen Zustandes auszuüben. Die Veränderungen am Gehirn durch Morphin sind indessen von Anderen nicht gesehen worden.

Auch die Functionen des Rückenmarkes werden durch das Morphium alterirt. Die Reflexthätigkeit nimmt bei Warmblütern selbst bis zum vollständigen Erlöschen ab. Bei Thieren und Menschen findet eine Herabsetzung der Reflexerregbarkeit zum Husten statt. Bei Thieren beobachtet man freilich erst längere Zeit nach der subcutanen Morphinbeibringung, dass Berührung der NOTHNAGEL'schen Hustenstellen mit einem Pinsel nur noch bei den stärksten Reizen schwache Hustenstösse auslöst und bei schwächeren vollständige Reactionslosigkeit vorhanden ist.[4]) Bei Fröschen ist dagegen eine Erhöhung der Reflexerregbarkeit vorhanden. Sie kann so stark sein, dass ein Tetanus entsteht, der dem durch Strychnin erzeugten gleicht, und auch nach Entfernung der *Medulla oblongata* noch bestehen bleibt.

Die Darmperistaltik wird durch Morphin gehemmt. Nach innerer und subcutaner Anwendung des Mittels nimmt, wie v. LICHTENFELS fand, das Tastvermögen allgemein ab, indem die Durchmesser der WEBER'schen Tastkreise an den verschiedenen Körperstellen sich vergrössern. Wird das Mittel subcutan angewandt, so wird, was vielfach bestritten worden ist, nach EULENBURG[5]) die Tastempfindung an der Injectionsstelle bedeutend herabgesetzt, und zwar zu einer Zeit, wo die entsprechende symmetrische Hautstelle der anderen Körperhälfte gar

keine oder nur eine relativ geringe Veränderung des Tastsinnes erlitten hat. Erfolgt die Einspritzung an einer Stelle, wo ein sensibler Nervenstamm oberflächlich unter der Haut verläuft, so wird die Tastempfindung im ganzen Hautbezirke des betreffenden Nerven gleichzeitig herabgesetzt, in höheren Graden jedoch an der Injectionsstelle. Die Pupille wird, besonders nach subcutaner Einführung von Morphium, schnell verengert. Diese Myosis kommt wahrscheinlich durch Reizung der Oculomotoriusfasern und nicht durch Sympathicuslähmung zu Stande. Während des tiefsten Sopors, und besonders beim Eintritte von Convulsionen, geht die Myosis in Mydriasis über.

Muskeln und peripherische, motorische und sensible Nerven werden nicht direct von Morphin beeinflusst. Die Veränderungen, welche die Herzthätigkeit nach Beibringung von Morphium aufweist, sind je nach der angewandten Dosis verschieden. Kleine, innerlich oder subcutan verabfolgte Mengen beschleunigen Anfangs den Puls, um ihn bald darauf während der Narkose zu verlangsamen. Grössere Dosen rufen die Verlangsamung schneller und in beträchtlicherem Grade hervor. Mit derselben kann gleichzeitig Schwäche und Unregelmässigkeit in der Herzaction einhergehen. Auch der Blutdruck ändert sich unter dem Einflusse des Morphins. Derselbe nimmt bei Menschen schon nach mittelgrossen Dosen ab und hält bei Thieren auch bei nicht tödtlichen Dosen über die Narkose hinaus an und wird durch Atropin paralysirt. Nach der einen Ansicht kommen diese Wirkungen dadurch zu Stande, dass in Folge der Gehirnlähmung die gewöhnlichen reflectorischen Impulse für die regulatorischen Organe der Gefässweite, resp. der Herzthätigkeit, fortfallen [1]), nach einer anderen Ansicht wird das Sinken des Blutdrucks durch directe Beeinflussung des vasomotorischen Apparates und die Aenderung in der Herzthätigkeit durch Einwirkung auf den Vagus im centralen und peripherischen Theil und auf die intracardialen Centren bedingt. [6])

In analoger Weise wie die Pulsfrequenz wird auch die Athemfrequenz und die Athmungstiefe durch das Morphium vermindert. Diese Wirkung ist auf eine directe Affection des die Athmung beherrschenden Centralorganes zurückzuführen. Bei der Morphinvergiftung wird bisweilen CHEYNE-STOKES'sche Athmung beobachtet. Auch das vasomotorische Centrum wird in lähmendem Sinne hierbei beeinflusst.

Nach innerlicher oder hypodermatischer Einführung grosser Mengen von Morphin wird eine Aenderung der Secretionsverhältnisse der Schweiss- und Speicheldrüsen beobachtet. Dieselben sondern mehr als unter gewöhnlichen Verhältnissen ab. Besonders gilt dies bei Menschen von der Schweisssecretion. Es ist anzunehmen, dass der Angriffspunkt für diese Morphiumwirkung in den nervösen Centralorganen liegt. Kleine Dosen rufen oft das Gegentheil hervor. Bei Thieren und Menschen tritt nach Morphineinspritzung eine Herabsetzung in der Grösse der Schleimausscheidung aus der Trachea statt, die freilich nie so gross wie nach Atropin wird.

Die Drüsen des Magens und Darms sollen unter dem Morphiumeinflusse weniger als unter normalen Verhältnissen secerniren, und auch die Ausscheidungsgrösse der Galle eine verringerte sein.

Ueber die Einwirkung des Morphiums auf die Zersetzung des Eiweisses liegen Untersuchungen von V. BÖCK [7]) vor, wonach relativ grosse Gaben des Mittels die Zersetzung der stickstoffhaltigen Substanzen des Körpers um eine sehr unbedeutende Menge verringern. Das Versuchsthier schied nämlich während einer viertägigen Versuchsperiode täglich 0·72 Grm. Stickstoff, entsprechend 16 Grm. Fleisch, weniger aus, als in dem eingeführten Futter vorhanden war. Aus Versuchen desselben Autors über die Aenderungen in der Zersetzung stickstofffreier Substanzen unter dem Einflusse des Morphiums geht hervor, dass das Narkoticum die Zersetzung stickstofffreier Substanzen und damit die Ausscheidung von Kohlensäure bedeutend, aber nur indirect beeinflusst, indem es die

Muskelthätigkeit ändert. In einem ersten Stadium der Wirkung fand sich eine verstärkte Muskelthätigkeit und damit eine grössere Zersetzung der genannten Stoffe, in einem zweiten Stadium dagegen eine Verminderung unter die Norm. Letztere wurde auch neuerdings nach Einspritzung von *Morphinum hydrochloricum* beobachtet. Wenn 100 als normal gesetzt wird, verhält sich dann die Kohlensäureausscheidung beim Hunde wie 100 : 51, bei Kaninchen wie 100 : 53, bei Meerschweinchen wie 100 : 79. Bei der Taube und der Ratte ist kein derartiger Einfluss wahrzunehmen. [8])

Die bisher angeführten, specialisirten Wirkungen des Morphiums auf einzelne Organe und Systeme geben in ihrer Gesammtheit ein Bild von den Veränderungen, welche diese Substanz im thierischen Organismus hervorruft. Bei vielen Individuen kommen jedoch, wie dies bereits erwähnt wurde, nicht nur in dem Rahmen dieser normalen Wirkungsweise Schwankungen vor, sondern es zeigen sich neue, meist unangenehme Symptome, die das Thierexperiment selten oder gar nicht erkennen lässt. Derartige Nebenwirkungen können sowohl durch die constitutionelle Beschaffenheit oder den zeitlichen Krankheitszustand des betreffenden Individuums bedingt sein, als auch in der Dosis und Qualität des angewandten Mittels liegen. Für das Morphium sind alle diese Momente zur Erklärung der nach Einführung desselben beobachteten Nebenwirkungen herangezogen worden.

Unter den letzteren sind besonders die Störungen im Verdauungscanal hervorzuheben. Dieselben treten bei Frauen häufiger als bei Männern und schon nach winzigen Dosen auf. Sie bestehen für gewöhnlich in Uebelkeit und Erbrechen. Die Verdauung kann hierbei normal sein. Neben anderen Symptomen wurde das Erbrechen bei einer Frau schon nach 0·003 Grm. Morphium beobachtet. Für gewöhnlich hält dasselbe nicht lange an. Es sind jedoch Fälle bekannt, in denen es eine relativ lange Zeit persistirte. Als Grund des gerade bei Frauen häufig vorkommenden Erbrechens wurde die schlechte Beschaffenheit des Morphiums angenommen, das nach einiger Zeit, wie oben angegeben wurde, theilweise in Apomorphin übergeht. Es ist indessen sehr wohl möglich, dass das Morphin als solches ebenfalls durch centrale Wirkung dieses Symptom hervorruft. Gleichzeitig mit dem Erbrechen zeigen sich hin und wieder Magenschmerzen, sowie kolikartige Schmerzen, die gewöhnlich ihren Sitz in der Nabelgegend haben. Dieselben sind meist nicht von langer Dauer. In seltenen Fällen tritt auch nach subcutaner Injection des Mittels eine Parästhesie des Geschmackes auf, insofern die betreffenden Personen über einen intensiv bitteren oder saueren Geschmack klagen. Von v. Graefe [9]) ist auf einen nach Morphiumgebrauch ab und zu eintretenden Accommodationskrampf hingewiesen worden. Der Fernpunkt rückt so weit heran, dass der Accommodationsspielraum sehr gering wird und sich deshalb Myopie einstellt. — Von Seiten des Centralnervensystems machen sich die unbeabsichtigten Morphiumwirkungen häufig durch Kopfschmerz, Schwindelgefühl, Ohrensausen und Gesichtshallucinationen bemerkbar. Mehrfach sind Todesfälle durch plötzliche Herzlähmung nach Einspritzung von Morphiummengen, die unter der maximalen Dosis lagen, bei an Angina pectoris, Myocarditis Leidenden beobachtet worden. [16]) Manche Individuen zeigen eine derartig gesteigerte Empfindlichkeit für Morphin, dass sie auf die kleinsten Dosen mit Gesichtshallucinationen und Delirien reagiren. [17])

Auch die Haut, die durch direct applicirtes Morphium keine Veränderungen erleidet, zeigt, freilich selten, Abweichungen von ihrem normalen Verhalten nach Einführung desselben in den Körper. In erster Reihe ist das bisweilen unerträgliche Jucken zu nennen. Dasselbe kann sich über den ganzen Körper erstrecken, oder auch localisirt im Gesichte oder am Stamme, seltener an den zugängigen Schleimhäuten erscheinen. Vereint mit diesem Pruritus oder auch allein treten seltener mit, gewöhnlich ohne Fieber, Exantheme bisweilen nur an der Längsseite auf. Dieselben zeigen meist einen urticariaähnlichen, seltener scharlachartigen oder pustulösen Charakter, und können sich über Rumpf und Extremitäten ausdehnen. In einem derartigen Falle schwollen die Augenlider an, das Gesicht war ödematös

und an den Händen und anderen Körpertheilen zeigte sich ein quaddelähnlicher Ausschlag, der nach fünftägigem Bestehen unter fetzenartiger Abschuppung der erkrankten Hautstellen verschwand. In Folge schlecht vorgenommener Injection, oder Anwendung von verunreinigten, nicht pilzfreien Morphinlösungen beobachtet man bisweilen Abscesse und Phlegmone.

Ein therapeutischer Eingriff bei dieser Affection, etwa wie das neuerdings empfohlene Hyoscin ist nicht nöthig, da dieselbe ohnedies beim Aussetzen des Medicaments verschwindet.

Den bisher genannten Nebenwirkungen, die durch den ein- oder mehrmaligen Gebrauch des Morphiums hervorgerufen werden, steht ein ganzer Symptomencomplex gegenüber, der hervorgerufen wird durch den

Morphinismus.

Dieser entwickelt sich aus dem chronischen, meist durch allmälige Gewöhnung an dieses Mittel entstandenem Gebrauche, und ist nicht als eine eigene Krankheit aufzufassen, sondern als eine chronische Intoxication in ähnlicher Weise, wie der Arsenicismus, Alkoholismus u. s. w. eine solche darstellen. Die Morphiummengen, die von Morphinisten innerlich oder subcutan genommen werden, repräsentiren meist für andere, nicht an den Genuss des Narkoticums gewöhnte Menschen tödtliche Dosen. Es sind Fälle bekannt, in denen 2—3 Grm. und noch mehr täglich genommen wurden.

Man kann sich vorstellen, dass in Folge der langsamen Steigerung der Morphiummengen die Zellcomplexe, deren Functionen durch dieses Mittel sonst nur transitorisch geändert werden, durch den sie chronisch treffenden Einfluss energielos werden, d. h. einerseits immer neuer Reize derselben Art in wachsender Stärke bedürfen, um die gleiche Leistungsfähigkeit wie früher zu äussern, und andererseits durch diese Energielosigkeit und Schwäche als Product der allmäligen Anpassung in gewissen Grenzen eine Immunität für die Giftwirkung des Reizmittels erlangen. Es muss dann aber endlich ein Zeitpunkt eintreten, in dem die angewandten Mengen nicht mehr ausreichen, um als Reizmittel zu dienen, und wo dann durch weitere Steigerung der Dosen Symptome einer Vergiftung und deren Folgen eintreten.

Der Morphinismus kann sich aus der therapeutischen Anwendung des Narkoticums herausbilden. Er hat in den beiden letzten Jahrzehnten durch die sehr oft zu beobachtende Ueberlassung der Injectionsspritze an die Willkür des Kranken, seiner Angehörigen oder des Wartepersonals, an Ausbreitung bedeutend zugenommen. Anfangs sind es meist schmerzhafte Körperzustände, gegen die das Mittel in subcutaner Form in Anwendung gezogen wird. Später greifen gewisse Personen auch bei leichterem körperlichen Unwohlsein zu demselben, um sich über Zustände hinwegzuhelfen, für welche ein Anderer kaum ärztliche Hilfe in Anspruch nehmen würde. Schliesslich werden aber auch psychische Einflüsse, wie Kummer, Sorgen, sowie leichtere gemüthliche Erregungen, Aerger, Verdruss etc. als durch Morphium bekämpfenswerth angesehen, da ja dieses Mittel in geeigneter Dosis stundenlanges Vergessen und eine angenehme Alienation des Bewusstseins hervorruft. Die Folgen einer derartigen missbräuchlichen Verwendung des Narkoticums treten bei Einigen schon früh, bei Anderen erst nach vielen Jahren auf. Sie stellen sich gewöhnlich als eine Vernachlässigung familiärer und socialer Pflichten, ein Verlust jedweder Energie, sowie der Schaffenskraft und von Seiten des Körpers als eine Alteration der verschiedenartigsten Organfunctionen dar. In letzterer Beziehung ist unter Anderem zu erwähnen: der allmälig eintretende Appetitverlust, das blasse, verfallene Aussehen, Zittern der ausgestreckten Hände, constante Myosis, Schmerzempfindungen in den verschiedensten Nervenbahnen, Schweisse, temporärer Verlust der Potenz, und ein erschwerter Gang, der mitunter, wie in einem von mir mitgetheilten Falle[10]), nur mit Hilfe eines Stockes zu ermöglichen war, und den Charakter der Ataxie wie bei vorgeschrittener Tabes dorsualis zeigte.

Gewöhnlich besteht bei längerer Gewöhnung an das Mittel eine schwer zu bekämpfende Schlaflosigkeit. Ausserdem klagen diese Personen häufig über stete Unruhe, sowie über ein nicht näher definirbares Angstgefühl. Als seltenere Symptome erscheinen in einigen Fällen leichte, transitorische Albuminurie, sowie Glycosurie, in analoger Weise wie auch bei einigen anderen chronischen Intoxicationszuständen.

Die Therapie des Morphinismus besteht in der Entziehung des Narcoticums. Ob diese plötzlich oder allmälig zu geschehen habe, darüber sind die Ansichten getheilt. Die Erfahrung hat gelehrt, dass man in jedem Falle dahin gelangen kann, das nächste Ziel, die Entwöhnung zu erreichen. Es ist indess insofern doch ein wesentlicher Unterschied zwischen beiden Methoden, als sich bei der langsamen Entziehung nach einer jedesmaligen Verringerung der Morphiumdosen somatische und psychische Symptome zeigen, die bei der plötzlichen nur einmal, wenngleich in grösserer Heftigkeit und von längerer Dauer auftreten. Diese Abstinenzerscheinungen [18]) stimmen, vorausgesetzt, dass der Kranke gut isolirt ist und keine Gelegenheit hat, sich Morphium zu verschaffen, bei den verschiedensten Individuen hinsichtlich ihres Charakters überein und zeigen nur in ihrer Intensität Schwankungen. Man beobachtet in den ersten Tagen nach der Entziehung [18]) von Seiten der psychischen Sphäre bedeutende Erregung, Unruhe, Unmöglichkeit einen bestimmten Gedanken zu fixiren, heftiges Verlangen nach Morphium, das sich in Jammern, Klagen oder in heftigen Wuthausbrüchen, bisweilen von einem recht energischen Zerstörungstrieb begleitet, kundgiebt. Von körperlichen Veränderungen sind zu erwähnen neuralgische Schmerzen, Frostanfälle, Schweisse, bei einigen Personen hartnäckige Verstopfung, bei Anderen profuse Diarrhöen, Erbrechen, besonders wenn Nahrung aufgenommen wird, und meistens Appetitlosigkeit. Die grösste Gefahr bei der Morphiumentziehung liegt in den häufig eintretenden Collapszuständen, zu deren Bekämpfung der analeptische Apparat in Bewegung gesetzt werden muss, da es sonst leicht zu einem tödtlichen Ausgange kommen kann. Ebenso zu fürchten sind die bereits erwähnten Aufregungszustände, in denen Selbstmordversuche etwas nichts Ungewöhnliches sind. Aus diesem Grunde müssen die Kranken unter steter Beaufsichtigung sein, und muss ihnen auch sachlich jede Gelegenheit, einen solchen Versuch zu unternehmen, genommen werden. Als Criterium dafür, ob während der Entziehung dem Kranken heimlich Morphium zugeführt wird, kann nur das subjective Befinden gelten. Ist dasselbe sehr gut, so erscheint ein derartiger Verdacht gerechtfertigt.

Zu einer wirklichen und dauernden Entwöhnung von Morphium kommt es nur bei einem sehr kleinen Theile dieser Kranken. Die meisten fallen kürzere oder längere Zeit nach der Entziehung wieder in das alte Laster zurück und gehen dann marastisch oder an intercurrenten Affectionen zu Grunde. Man hat öfters versucht, für das Morphin weniger schädliche Substitutionsmittel, wie Cannabis indica, Hyoscyamus, Atropin, Bromkalium und in neuester Zeit auch Cocablätter und Cocain zu reichen. Ja, es sollte sogar das Cocain in solchen Fällen eine direct antagonistische Wirkung in Bezug auf das Morphin äussern. Ich habe zuerst darauf hingewiesen [11]), und nach mir haben es Andere bestätigt, dass Cocain kein Ersatzmittel für Morphin ist, und dass die Morphiumsucht nicht durch Cocagebrauch geheilt werden kann. Selbst wenn die neuralgischen Schmerzen, die sich in den verschiedensten Nervenbahnen während der Abstinenzzeit bemerkbar machen, für $^1/_2$—1 Stunde zum Nachlass oder selbst zum Aufhören gebracht werden, so würde man diese Kranken doch in eine trügerische Hoffnung versetzen, wenn man ihnen Cocain als ein Radicalmittel für ihr Leiden darstellte. Der Morphinismus ist eine Leidenschaft und der rechte Morphinist weiss sehr wohl die specifische Morphiumwirkung von der durch andere Stoffe erzeugten Euphorie zu unterscheiden. Aber selbst wenn es gelingt, einen Morphinisten für eine Zeit lang an den Cocaingebrauch zu gewöhnen, so würde bald jener Zustand sich herausbilden, den ich als „gepaarte Leidenschaft“ bezeichnet habe — derselbe würde Cocain neben Morphium gebrauchen, wie jetzt viele Morphium und

Chloroform, Morphium und Chloralhydrat, Morphium und Aether etc. verwenden.

Bei einem an Morphinismus zu Grunde Gegangenen ist neben frischen und abgelaufenen entzündlichen Veränderungen der Haut Hypertrophie der Herzventrikel gefunden worden.

Ein anderes Bild, als die eben geschilderte chronische Morphiumvergiftung, liefert die nicht eben selten vorkommende:

Acute Morphiumvergiftung.

Hier treten besonders die Wirkungen des Mittels auf das Centralnervensystem, die Athmung und die Bluteirculation in den Vordergrund. Es zeigt sich 5—20 Minuten, nachdem das Gift verschluckt worden, noch schneller nach subcutaner Beibringung desselben, eine mehr oder weniger ausgesprochene Betäubung, später Verlust des Bewusstseins, dunkelcyanotische Färbung und Kälte der Hände und des Gesichtes, das mit klebrigem Schweisse bedeckt ist, eine langgezogene, äusserst verlangsamte Respiration und ein kleiner, wenig frequenter, auch wohl kaum fühlbarer, mitunter aussetzender, sehr selten beschleunigter Puls. Die Körperwärme ist in einigen Fällen um 1—1·5° C. gesunken. Die Pupillen sind fast immer — nach Orfila in neunzehn Zwanzigstel aller Fälle — stark contrahirt, stecknadelkopfgross. Kurz nach der Vergiftung erfolgt gewöhnlich Erbrechen. Ebenso machen sich nagende Schmerzen in der Nabelgegend bemerkbar. Neigt sich die Vergiftung dem tödtlichen Ausgange zu, was nach mehreren Stunden, aber auch erst nach 1—2 Tagen, eintreten kann, so wird die Athmung röchelnd und unter Pupillenerweiterung, Opisthotonus und auffallenden Convulsionen endet der Kranke. Die Herzthätigkeit überdauert nicht selten die Athmung.

In leichteren Vergiftungsfällen klagen die Kranken zuerst über ein sehr ausgesprochenes Angstgefühl, über Ohrensausen und Funkensehen, über ein unerträgliches Jucken und Brennen in der ganzen Haut vom Kopf bis zur Sohle, ohne dass ein Exanthem vorhanden ist — ein Symptom, das Bally für ein sicheres, diagnostisches Zeichen einer Morphiumvergiftung hält — sowie über einen intensiv bitteren oder saueren Geschmack. Alsdann treten Benommenheit, Uebelkeit, Erbrechen, Unfähigkeit sich aufrecht zu erhalten und kurze klonische Zuckungen in den Muskeln der Extremitäten oder des Gesichtes ein. Gewöhnlich besteht ein lebhafter Harndrang neben der Unmöglichkeit, die Blase zu entleeren. Der Harn kann Eiweiss und Zucker enthalten. Von diesem Zustande aus ist eine Rückkehr zur Norm bei geeigneter Behandlung nach 12—24 Stunden möglich. Die leichteren Vergiftungssymptome, wie Hautjucken, Appetitverlust, Magenschmerzen, Schwäche der Extremitäten, Schlafsucht können noch mehrere Tage andauern.

Die Vergiftung, die in Folge von zufälligem Hineingerathen der Canüle in das Lumen eines Gefässes und Injection des Morphins in dieses zu Stande kommt, giebt sich durch augenblickliches Stechen und Brennen in allen Körpertheilen, Ohrensausen, Funkensehen, schnelle Herzaction, Gesichtsröthe, Schwere des Kopfes und Trübung des Bewusstseins, Hinfallen, Ohnmacht kund. Diese Symptome schwinden schnell.

Die Quantität Morphium, die zu einer letalen Vergiftung nothwendig ist, lässt sich nicht mit Bestimmtheit angeben. Dieselbe ist von einer Reihe, in ihrem Werthe nicht genau gekannter Factoren abhängig. Es kommen hier in Betracht: die vielgestaltigen, constitutionellen Verhältnisse, der zeitliche, körperliche Zustand des Individuums, die Form der Anwendung u. a. m. Ist der Organismus an das Narkoticum gewöhnt, so können, wie bereits erwähnt, sehr grose Dosen vertragen werden. Ebenso werden bei krankhaften Zuständen des Nervensystems, besonders bei Geisteskrankheiten, grössere Mengen als unter normalen Verhältnissen vertragen, während Kinder schon sehr kleinen Dosen unterliegen können. Die kleinste Morphiumdosis, nach der der Tod beobachtet wurde, betrug 0·06 Grm. Andererseits sind Wiederherstellungen nach 0·5 bis 1·5 Grm. des Alkaloides oder seiner Salze bei Personen, die nicht an das Mittel gewöhnt waren, beobachtet worden.

Man kann annehmen, dass 0·4 Grm. Morphium auf einmal genommen, unter gewöhnlichen Verhältnissen eine tödtliche Quantität darstellt. Zu bemerken ist, dass Fälle bekannt sind, in denen in Folge des therapeutischen Eingreifens die Vergiftungssymptome vollständig nachliessen und dass trotzdem nach einiger Zeit ein Rückfall und der Tod eintrat.

Pathologisch-anatomische Veränderungen sind nach Morphiumvergiftungen bisher nicht aufgefunden worden. Hin und wieder fand sich ein seröser Erguss in die Gehirnventrikel, ohne dass sich jedoch ein causaler Zusammenhang bestimmt nachweisen liess. Das Morphin und seine Salze wirken auf Schleimhäute nicht reizend ein.

Ueber die Möglichkeit des für gerichtliche Zwecke wichtigen objectiven, chemischen Nachweises von Morphin in Organen, Se- und Excreten nach Vergiftungen, sowie nach medicinalem Gebrauche sind die Ansichten getheilt. Christison, Taylor, Lassaigne und Andere gaben wohl die Möglichkeit zu, das zu thierischen Flüssigkeiten des Versuches halber gesetzte Alkaloid aus diesen wieder abscheiden zu können, negirten jedoch die Nachweisbarkeit desselben nach seiner Einführung in den lebenden Thierkörper. Andere Forscher, von denen besonders Kauzmann zu erwähnen ist, behaupten, dass das Morphium im Cadaver mit fast derselben Sicherheit nachgewiesen werden könne, wie verschiedene Metallgifte. Misserfolge schreibt er nur der schlecht angewandten Untersuchungsmethode zu. Eine Zersetzung des Morphins im Blute hält er für unwahrscheinlich. Er fand das Mittel in Vergiftungsfällen, sowie nach der therapeutischen subcutanen Anwendung im Harne, im Magen, im Darm in Spuren, in der Galle, im Blute und im Nasen- und Mundsecrete. Er suchte es vergebens in der Leber und im Gehirne. Vielfach ist als Umwandlungs- und Ausscheidungsproduct des Morphins das Oxydimorphin bezeichnet worden, das besonders in einem ursächlichen Zusammenhange zu den Abstinenzerscheinungen stehen sollte.

Landsberg [12]), der die Frage über das Schicksal des Morphins im Körper einer erneuten Untersuchung unterwarf, benutzte zum Nachweise des Alkaloides im Harne folgende Methode: Der mit Morphium in kleinen Mengen versetzte, mit wenig Essigsäure angesäuerte Harn wurde eingeengt mit absolutem Alkohol extrahirt, das alkoholische Extract mit Essigsäure angesäuert und mit Wasser aufgenommen, diese Lösung mit warmem Amylalkohol ausgeschüttelt; die vom Amylalkohol befreite, saure Flüssigkeit eingedampft, mit heissem Amylalkohol übergossen und alkalisch gemacht und wieder geschüttelt. Die Amylalkoholauszüge enthielten das Alkaloid, welches durch die Fröhde'sche, resp. Husemann'sche Reaction nachgewiesen und auch krystallinisch erhalten wurde. Auf Grund dieser Methode versuchte Landsberg bei Thieren nach ihrer Vergiftung mit Morphin dieses im Körper nachzuweisen. Er kam zu folgenden Resultaten: Nach Einverleibung in den Magen wird das Morphin theilweise resorbirt, theilweise bleibt es längere Zeit unverändert. Dieser letzte Theil kann nun entweder durch Erbrechen aus dem Magen entfernt werden, oder er geht in den Darmcanal über und wird mechanisch mit dem Kothe fortgeschafft. Verendet das Versuchsthier in Folge einer grossen Quantität des Giftes, so kann man einen Theil des letzteren im Magen auffinden. Auf diese Weise erklärt es sich, warum manche Beobachter bei Vergiftungen mit Morphin dieses im Magen, Darmcanal und in den Fäces nachweisen konnten. Bei subcutaner Einspritzung gelangt das Morphin vom Unterhautzellgewebe aus allmälig in die Blutbahn. In dieser wird es dann möglicherweise unter dem Einflusse der Alkalescenz und der Gase des Blutes, möglicherweise auch durch Fermente schnell umgesetzt oder zersetzt und nicht als solches, sondern nur in seinen Zersetzungsproducten, vielleicht aber auch in Paarungsproducten — als Morphin höchstens in Spuren — durch den Harn ausgeschieden. Schon drei Stunden nach der directen Einführung des Morphins in die Blutbahn gelang der Nachweis desselben nicht mehr. Nur wenn das Vermögen des Blutes, Morphin zu zersetzen, durch das demselben entsprechende Quantum erschöpft ist, so wird der Ueberschuss durch den Harn

unverändert ausgeschieden und kann dann bei der chemischen Analyse in demselben nachgewiesen, werden. Auch von anderer Seite [13]) ist in neuester Zeit nachgewiesen worden, dass unsere Morphinnachweisungsmethoden unvollkommen sind und den Nachweis erst bei 0·2 Grm. pro Liter Harn gestatten und dass Morphin selbst nach subcutan injicirten Mengen von selbst 1·5 Grm. im Harn nicht nachzuweisen ist.

Morphinharn erkennt man nach Hager, wenn man einige Cubikcentimeter Harn mit einigen Tropfen Silbernitratlösung und einem Ueberschuss von Ammoniak versetzt und zum Aufkochen erhitzt. Die Eprouvette belegt sich an der von der Flamme getroffenen Stelle mit einem Metallspiegel. Oder man nimmt statt Ammoniak concentrirte Schwefelsäure und lässt dieselbe behutsam in den mit Silbernitratlösung versetzten Harn einfliessen, so dass diese sich zu circa 2 Cm. am Grunde der Flüssigkeit ansammelt. Ist Morphium zugegen, entsteht an der Berührungsstelle eine dunkle Färbung; wenn man nach $^1/_2$ Minute umschüttelt, so wird die trübe Flüssigkeit stark grau.

Notta und Lugan fällten 1 Liter Harn von Morphinisten, die nicht weniger als 0·1 Grm. täglich genommen, mit basisch essigsaurem Blei, entbleiten das Filtrat durch Schwefelsäure, entfernten das Bleisulphat, fügten zu der restirenden Flüssigkeit Ammoniak und Amylalkohol, schüttelten den abgegossenen Amylalkohol mit schwefelsaurehaltigem Wasser und wiesen das so gebildete Morphinsulphat durch die bekannten Reactionen nach.

Im concreten Falle wird das Augenmerk besonders auf die Symptomatologie der Vergiftung zu richten sein und die Sicherstellung der Diagnose — besonders wenn das Mittel subcutan beigebracht wurde — aus dem Verhalten der Athmung und des Pulses, des Sensoriums, der Pupille und der Haut versucht werden müssen.

Sehr wesentlich für den Verlauf einer Morphiumvergiftung ist die Art und die Schnelligkeit der ärztlichen Behandlung. In früherer Zeit suchte man durch energische Blutentziehungen — $^1/_2$ bis 1 Kilo — eine Coupirung, resp. Beseitigung des toxischen Effectes herbeizuführen. Es ist von dieser etwas heroischen Methode nichts Erspriessliches zu erwarten. Ist das Mittel innerlich genommen worden, so wird unter allen Umständen ein Brechmittel aus Ipecacuanha und Tartarus stibiatus oder eine subcutane Injection von Apomorphin, oder die Anwendung der Magenpumpe indicirt sein, selbst wenn einige Zeit zwischen der Vergiftung und der ersten Hilfeleistung liegt. Wurde die Vergiftung jedoch durch subcutane Injection bewerkstelligt, oder wird die Hilfe erst verlangt, wenn sich schon drohendere Symptome der Intoxication, wie Coma etc., bemerkbar machen, so müssen sofort die symptomatischen Indicationen erfüllt werden. Es sind mechanische und chemische äussere Reizmittel (Senfteige, kalte Begiessungen, häufiges Anrufen der Kranken, sowie erzwungene Körperbewegungen durch öfteres Rütteln oder Herumziehen im Zimmer) anzuwenden, um den Kranken, so weit es angeht, bei Bewusstsein zu erhalten. Daneben können innerlich Analeptica, wie starke Kaffeeaufgüsse, Champagner etc. zur Anwendung kommen.

Beginnt die Athmungsthätigkeit in Folge eines Angriffes des Morphiums auf das Athmungscentrum zu leiden, so ist die künstliche Respiration nach einer der bekannten Methoden vorzunehmen. Rücksichtnahme ist auch dem Zustande des Herzens zuzuwenden. Das Sinken des Blutdruckes und die Athemlähmung werden in ausreichender Weise durch Verabfolgung von Atropin paralysirt. Neuerdings wird eine solche antagonistische Wirkung, freilich mit Unrecht, bezweifelt. Das Atropin kann hier je nach dem Zustande des Kranken in Dosen von 0·002—0·005 ein- oder mehrmals angewandt werden. Die Wirkung desselben macht sich alsbald durch Schwinden bestehender Cyanose, Regelmässigwerden und Wachsen des Pulses, sowie durch Besserung der Athmung bemerklich. In ähnlicher Weise günstig wie Atropin soll auch nach MARMÉ die subcutane Darreichung des Duboisin wirken.

Therapeutischer Gebrauch. Die Indicationen für die therapeutische Anwendung des Morphins, sowie die Grösse seines Wirkungsgebietes ergeben sich aus dem über seine pharmakologische Wirksamkeit Berichteten. Es giebt kaum ein Capitel in der Pathologie, in dem nicht von irgend einer der vielen Eigenschaften dieses Mittels Gebrauch gemacht wird.

Im Vordergrunde steht seine anästhesirende Wirkung. Die damit verbundene Schmerzstillung lässt seine Verwendung überall da indicirt erscheinen, wo eine erhöhte Erregbarkeit peripherischer, sensibler Nerven durch Einwirkung auf die betreffenden Gehirntheile zu bekämpfen ist. Die Form der Anwendung ist hier meist die subcutane Injection. Der Erfolg ist gewöhnlich nur ein palliativer, aber dafür meist sicher. Bei idiopathischen, frisch entstandenen Nervenaffectionen peripherischen Ursprunges ist indess durch methodische Anwendung des Narkoticums auch eine Radicalheilung mitunter zu erzielen. Von den hierher gehörigen Leiden sind besonders die Neuralgieen zu nennen. Bei den quälenden Neuralgieen in der peripherischen Ausbreitung des Trigeminus, den Prosopalgieen tritt seltener vollkommene Heilung ein, meist Linderung der Paroxysmen und Intermissionen von mitunter zehntägiger Dauer. [5])

Einigen Nutzen gewähren auch bei manchen Personen die Morphiuminjectionen bei der Hemicranie. In gleicher Weise kann die subcutane Morphiuminjection bei *Neuralgia brachialis* und *cervicalis,* bei der Blei-, Nieren- und Gallensteincolik, der reinen Cardialgie, der Ischias, der Intercostalneuralgie u. a. m. in Gebrauch gezogen werden.

Behufs Einwirkung auf die Grosshirnfunctionen finden die subcutanen Morphiuminjectionen in der Therapie der Psychosen eine ziemlich ausgedehnte Verwendung. Die Melancholie mit Präcordialangst wird methodisch in dieser Weise behandelt, und erfährt sehr häufig Besserung. Die Morphiumbehandlung muss hier mehrere Wochen lang täglich 1—2mal, mit Dosen von 0·005 beginnend, vorgenommen werden. Ferner sind es verschiedenartige Erregungszustände, nach Reimer besonders diejenigen, wo Anomalieen des Gemeingefühles und der Hautempfindung, oder sexuelle Illusionen den Ausgangspunkt der Erregung bilden, welche erfolgreich einer Morphiumtherapie unterworfen werden. Auch beim *Delirium tremens* werden zur Beruhigung der Kranken Morphiuminjectionen in grossen Dosen verabfolgt.

Die durch Schmerzen verursachte Schlaflosigkeit, sowie diejenige, die ihren Grund in centralen Reizungserscheinungen hat, kann vorübergehend durch Morphium gehoben werden. Es ist jedoch hierbei darauf aufmerksam zu machen, dass sich die Wirkung, wofern man nicht von Zeit zu Zeit die Dosen erhöht, abstumpft und dass besonders solche Personen, die, ohne eine organische Krankheit zu besitzen, aus irgend welchen gemüthlichen Veranlassungen an dauernder Schlaflosigkeit leiden, leicht durch längere Verabfolgung von Morphium sich zu Morphinisten heranbilden.

Von der die Reflexthätigkeit herabsetzenden Eigenschaft des Morphins wird bei einer Reihe von Reflexkrämpfen Gebrauch gemacht. Besonders diejenigen, bei welchen sich peripherische, krampfhemmende oder krampferregende Druckpunkte feststellen lassen, bilden ein günstiges Feld für die Morphiumanwendung. Hierher zu rechnen ist der Blepharospasmus aus verschiedenen Ursachen, der durch Morphiuminjectionen längs des *N. supraorbitalis* gelindert, ja selbst unter Umständen radical geheilt werden kann. Hingegen äussert die subcutane Anwendung des Morphiums bei den meisten anderen spastischen und convulsivischen Neurosen keine erhebliche Wirkung. Andere Autoren sahen indess bei Tetanus nach Anwendung grosser Morphiumdosen — bis 0·04 Grm. pro dosi — Besserung, resp. Heilung des Zustandes; ebenso palliative Erfolge bei paralytischem Tremor, bei der Eclampsia post partum, der Chorea u. a. m.

Zur Bekämpfung von Hyperästhesien und zur Schmerzstillung wird das Morphium bei Krampfhusten, bei pleuritischen Exsudaten, in der Pneumonie, bei acuter Bronchitis, bei Angina pectoris, Asthma bronchiale, Asthma cardiacum, sowie bei Emphysem zur Linderung der Dyspnoë mit palliativem Erfolge verwandt. Den gleichen Zweck erreicht man dadurch bei acuten und chronischen, schmerzhaften Zuständen des Magens, des Darmcanales, sowie des Bauchfelles. Besonders

die Cholera bietet ein günstiges Feld für die Wirksamkeit des Mittels. Uebereinstimmend wird von vielen Beobachtern die durch kein anderes Medicament zu erreichende günstige Einwirkung auf die schmerzhaften Wadenkrämpfe, sowie auf das quälende Erbrechen hervorgehoben. Die Injectionen werden hier an den Waden zu 0·01 bis 0·02 Grm. pro dosi, wenn nöthig mehrmals wiederholt, gemacht.

Auch gegen die durch acute oder chronische Entzündungen des Urogenitalapparates, oder Lageveränderungen einzelner Theile desselben bedingten Schmerzen bewährt sich die symptomatische Verwendung des Morphiums. Einen radicalen Erfolg bewirkt dasselbe bei Krampfwehen, sowie langdauernden, schmerzhaften Nachwehen.

Behufs Verlängerung der Chloroformnarkose ist von NUSSBAUM [14]) die subcutane Morphiuminjection eingeführt worden.

Bei Hyoscyamusvergiftung, die sich durch Krämpfe in den Extremitäten und dem Rumpfe, durch Beschleunigung der Athmung, starke Erweiterung der Pupillen und Erregung darstellte, beobachtete REZEK nach einer erst während starker Cyanose in der vorderen Halsgegend gemachten Morphininjection Eintritt von Schlaf und Nachlassen sämmtlicher gefahrdrohender Symptome. Auch bei Atropinvergiftung ist eine günstige Einwirkung durch Morphin gesehen worden.

Von EULENBURG ist die subcutane Morphiuminjection mit Erfolg gegen die nach Chloroforminhalationen auftretenden, mitunter mehrere Tage anhaltenden Erscheinungen des Rausches, des quälenden Schwächegefühles und allgemeinen Uebelbefindens mit heftigem Kopfschmerz, Brechreizung u. s. w. angewandt worden. Zur Injection benutzte er 0·008—0·012 Grm. Morphium. In manchen Fällen bedurfte es noch einer zweiten Injection, um die genannten Erscheinungen zum Schwinden zu bringen.

Von weiteren Anwendungen des Morphiums ist schliesslich noch die früher öfters versuchte Behandlung des Diabetes mellitus mit diesem Mittel zu erwähnen. Es hat sich feststellen lassen, dass hierdurch das Hunger- und Durstgefühl der Diabetiker verringert wird und dass selbst der Zucker aus dem quantitativ verringerten Harn verschwinden kann. Trotzdem wird die Affection selbst wenig oder gar nicht dadurch berührt.

Aeusserlich findet das Morphium zur Schmerzlinderung vielfach Verwendung. Man bringt es hierfür in Suppositorien, Vaginalkugeln, Klystieren etc. in den Körper. Die Wirkung kann jedoch nur vom Gehirn aus erfolgen.

Eine eigentliche Contraindication für den Gebrauch des Morphiums ist nicht zu formuliren. Wohl aber ist es mit Vorsicht anzuwenden bei fieberhaften, auf der Höhe befindlichen Krankheiten, bei geschwächten und heruntergekommenen Personen, bei Schwächezuständen des Herzens, bei Kindern und bei Säugenden.

Form der Anwendung und Dosirung.

Einige Pharmacopoeen, wie die Pharm. Austr. führen noch Morphin (0·02! 0·1).

Officinell sind sonst noch:

Morphinum hydrochloricum Pharm. Germ. und Austr. Maximaldosis: 0·03 pro dosi, 0·1 pro die (Pharm. Germ.) oder 0·03! und 0·12 (Pharm. Austr.)

Morphinum sulfuricum Pharm. Germ. Maximaldosis: 0·03! 0·1!

Morphinum aceticum Pharm. Austr. Maximaldosis: 0·03! 0·12!

Wenn man auch im Allgemeinen mit der durch diese Mengen gebotenen Wirkungsfähigkeit auskommen wird, so giebt es doch, wie aus dem bisher Berichteten hervorgeht, einige Verhältnisse, in denen diese Dosen überschritten werden müssen, um einen Erfolg zu erzielen. Es ist jedoch hierbei Vorsicht anzuwenden, insofern unter Umständen der Körper einmal auf eine erhöhte Dosis des Alkaloids normal reagiren, das andere Mal jedoch unter dem gleichen Einflusse gefahrdrohende Symptome äussern kann. Treten die beschriebenen, leichteren Nebenwirkungen,

Uebelkeit, Erbrechen, Hautaffectionen etc. ein, so ist der Gebrauch des Mittels zu unterbrechen.

Das Morphin, resp. dessen Salze, werden in Pulverform, in Lösungen, in Trochiscen und Pillen allein, oder in Verbindung mit anderen Mitteln intern, subcutan, oder von der Schleimhaut des Rectums und der Vagina aus verabfolgt. Die endermatische Anwendung findet nur noch selten statt. Meistens werden wegen der Schwerlöslichkeit des Alkaloids die Salze verordnet.

Um die unangenehmen Unzuträglichkeiten, die bei der Injection von längere Zeit stehenden Morphiumlösungen sowohl durch Pilzbildung in denselben, als durch Bildung von Apomorphin entstehen können, zu vermeiden, wurden zahlreiche Abhilfen vorgeschlagen, z. B. Ersatz des Wassers durch *Aqua laurocerasi* oder *Aqua amygdalarum amararum*, oder Glycerin, Zusatz von Borsäure oder Salicylsäure, Aufkochen vor dem Gebrauche und Filtration. In der Neuzeit wurde empfohlen, Morphiumkügelchen herzustellen, die kurz vor dem Gebrauch gelöst werden sollten.

Yvon[15]) verfährt so, dass er auf einer Glastafel mittelst eines biegsamen Holzspatels aus 1 Grm. Morphium durch möglichst geringen Zusatz eines vorher bereiteten Gemisches von 20 Grm. Glycerin, 20 Grm. Wasser und 0·3 Grm. arabischen Gummi einen Teig bereitet, aus welchem ein Cylinder geformt wird, den man in 10, 20, 50 oder 100 gleiche Theile, je nach dem gewünschten Stärkegrade der Kügelchen eintheilt.

Wenn solche Granules exact dargestellt werden, so ist die Dosirung des Medicaments ebenso genau wie die Lösung der betreffenden pulverförmigen Substanz in Wasser. Der geringfügige Zusatz von Gummi würde nicht behindern. Auch ohne den letzteren werden jetzt so kleine Morphiummengen nur durch Compression in Plättchenform hergestellt.

Für die subcutane Injection werden zweckmässig nicht mehr als 10 Grm. Flüssigkeit verschrieben. Demnach lässt sich bei einer Zehntheilung des Spritzenstempels und bei der Verordnung von: Morphini hydrochloric. 0·1, resp. 0·2, Aq. destill. 10·0 eine gute Dosirung auch in kleinen Mengen erzielen.

Literatur: [1]) Witkowski, Archiv f. exper. Pathologie und Pharmakologie. VII, pag. 247. — [2]) Charvet, Die Wirkung des Opium und seiner constituirenden Bestandtheile auf die thierische Oekonomie. Leipzig 1827. — [3]) Binz, Deutsche med. Wochenschr. 1879, Nr. 48 und 49 und 1880, Nr. 13, und Archiv für exper. Pathologie und Pharmakologie. VI, pag. 314. — [4]) Rossbach, Ueber die Schleimbildung und die Bildung der Schleimhauterkrankungen in den Luftmengen, Festschrift zur Feier des 300jährigen Bestehens der Universität Würzburg. Leipzig 1882, pag. 47. — [5]) Eulenburg, Die hypodermatische Injection der Arzneimittel. Berlin 1875, pag. 71. — [6]) Gscheidlen, Untersuchungen aus dem physiologischen Laboratorium in Würzburg. 1869, II. — [7]) v. Boeck, Zeitschr. f. Biologie. VII, pag. 422. — [8]) Fubini, Moleschott's Untersuchungen zur Naturlehre. XII, pag. 563. — [9]) v. Graefe, Archiv f. Ophthalmologie. IX, pag. 62. — [10]) L. Lewin, Deutsche Zeitschr. f. prakt. Medicin. 1874, Nr. 27. — [11]) L. Lewin, Berliner klin. Wochenschr. 1885, Nr. 20, pag 321. — [12]) Landsberg, Pflüger's Archiv. 1880, XXIII, pag. 432. — [13]) Donath, Pflüger's Archiv. 1886, XXXVIII, pag. 528. — [14]) Nussbaum, Bayer.-ärztl. Intelligenzbl. 1865, Nr. 36. — [15]) Mühe, Aerztl. Intelligenzbl. 1884, Nr. 28. — [16]) Runeberg, Centralbl. f. Nervenheilkunde. 1873, Nr. 13, und Klamann, Deutsche Medicinal-Zeitung. 1884, I, pag. 432. — [17]) Legendre, La France médicale. 1883, Nr. 50. — [18]) Levinstein, Die Morphiumsucht. Berlin 1883.

L. Lewin.

Morphinismus, Morphiumsucht, s. Morphin (pag. 500).

Morpio = *Pediculus pubis,* Filzlaus; s. Pediculosis.

Morrhuol, s. Leberthran, XI, pag. 659.

Morsellen *Morsuli.* Eine veraltete, unpassende, völlig entbehrliche, und kaum mehr im Gebrauche stehende Arzeneiform. Es sind länglich-viereckige, 4—5 Cm. lange und halb so breite, 10—20 Grm. schwere, harte, aus Zucker bestehende Täfelchen, welchem in geschmolzenem Zustande arzeneiliche Substanzen, flüssige sowohl als feste, letztere fein gepulvert oder gröblich zerkleinert zugesetzt werden. Die im Vergleiche zu Pastillen und Dragéen sehr primitive Zuckerwerk-

form trägt noch den wesentlichen Uebelstand, dass sie nicht leicht eine genaue Mengung der arzeneilichen Substanzen gestattet, und da auch die einzelnen Stücke häufig ungleich ausfallen, eine genaue Dosenbemessung nie zu erwarten steht. Ueberdies werden bei der hohen Temperatur des schmelzenden Zuckers viele Arzeneisubstanzen oder deren wirksame Bestandtheile zersetzt, andere verflüchtigt und dürfen somit in dieser Form nicht verordnet werden. Vorschriften für Morsellen trifft man nur in älteren Pharmakopoën an. Gebräuchlich waren *Morsuli stomachici sive imperiales, Morsuli antimoniales Kunkelii, Morsuli contra vermes* und *M. contra strumam.* Bernatzik.

Mortalität, s. Morbiditäts- und Mortalitätsstatistik.

Mortification *(mors* und *facere)*, das Absterben der Gewebe, gleich Brand, Nekrose.

Morus, *Fructus Mori*, Maulbeeren, *Mûres* (Pharm. Franç.), die Früchte des Maulbeerbaumes, *Morus nigra L. (mûrier noir), Artocarpeae.* In Anpflanzungen im südlichen Europa. — Die beerenähnlichen, schwarzen, fleischigen, reifen oder unreifen Früchte, von süss-säuerlichem Geschmacke, Pectin, Farbstoff, Zucker und Fruchtsäuren enthaltend; besonders zu eingedickten Säften und färbenden Syrupen benutzt. Die Pharm. Bor. hatte einen *Syrupus mororum:* die Pharm. Franç. enthält einen *Suc de Mûres* und daraus bereiteten Syrup (1000 Th. Maulbeersaft auf 1750 Th. Zucker).

Morve (französisch) = Rotzkrankheit.

Moschus. Moschus oder Bisam heisst das durch höchst intensiven Geruch ausgezeichnete Secret, welches sich in einem unterhalb des Nabels vor der Geschlechtsöffnung des männlichen Moschusthieres, *Moschus moschiferus L.*, belegenen drüsigen Behälter (Moschusbeutel) findet. Das zu den Wiederkäuern gehörende, auf den mittelasiatischen Hochgebirgen lebende Thier producirt in der erwähnten Drüse das eigenthümlich riechende Secret erst im ausgewachsenen Zustande, während bei jungen Thieren der Drüseninhalt übelriechend, talgartig, schmierig oder milchig ist.

Der bei uns officinelle chinesische oder tibetanische Moschus *(Moschus tunquinensis)* ist von dunklerer Farbe als der über Russland eingeführte, minder stark, aber urinös riechende sogenannte *Moschus cabardinus s. cabarginus* (von Cabarga, der tartarischen Bezeichnung des Moschusthieres) und wird in China und Tibet so bereitet, dass die zwischen der dicht behaarten Haut und den Bauchmuskeln liegende Drüse sammt der sie bekleidenten Bauchhaut ausgeschnitten und an der Luft oder auf heissen Platten getrocknet wird. Der in diesen kugelförmigen, an der einen Seite ebenen und glatten, an der anderen convexen und behaarten Beuteln enthaltene Moschus bildet den sogenannten *Moschus in vesicis*, der im Handel befindliche, aus den Beuteln herausgenommene den *Moschus ex vesicis,* der aber wegen des abnorm hohen Preises der Droge regelmässig verfälscht ist; ja selbst in den Beuteln unterliegt derselbe betrügerischen Beimengungen, indem durch die daran befindlichen Oeffnungen, wie dies im frischen Zustande leicht geschehen kann, allerlei fremde Materien, wie Blut, Fleisch, Oelkuchen, Leder, selbst Bleistücke zur Vermehrung des Gewichtes eingeführt werden. Der in den Beuteln, je nach der Grösse zu 4·0—2·0, enthaltene Moschus bildet rundliche, etwas fettglänzende Körner von Stecknadelkopf- bis Erbsengrösse, bitterem Geschmacke und penetrantem, lange haftendem, eigenthümlichem Geruche, der bei völligem Austrocknen sich fast ganz verliert und erst beim Befeuchten wieder hervortritt. Auf diesen Riechstoff des Moschus, der in der Qualität der dadurch erzeugten Geruchsempfindung bekanntlich manchen Riechstoffen aromatischer Pflanzen, z. B. der Sumbulwurzel, der Blätter von *Mimulus moschatus* u. a., äusserst nahe steht, jedoch in chemischer Beziehung völlig unbekannt ist, sind ohne Zweifel

die physiologischen und therapeutischen Effecte des Mittels zu beziehen, da die übrigen im Moschus aufgefundenen Substanzen (Fette, Harz, Salze) dieselben nicht erklären.

Ein physiologischer Effect, der eine gewisse Verwandtschaft mit den Wirkungen mancher ätherischer Oele und eine excitirende Wirkung auf das Nervensystem zeigt, lässt sich nicht in Abrede stellen. Nach JÖRG'S Versuchen bewirken 0·2—1·0 Druck und Völle im Epigastrium, Kopfschmerz, Schwindel, Schläfrigkeit mit darauf folgender allgemeiner Abspannung, bei Einzelnen Muskelzittern, Zunahme der Pulsfrequenz, Hauttemperatur und Perspiration; nach SUNDELIN 1·2 die Gefühle eines leichten Weinrausches bei vollem Pulse und duftender Haut; nach TROUSSEAU und PIDOUX auch Steigerung des Appetits und des Geschlechtstriebes. Bei einzelnen Persenen soll Moschus Erbrechen und Durchfall bewirken. 0·3 in die Cruralis eines Hundes injicirt, bewirkt Athembeschleunigung, später Bewusstlosigkeit, Convulsionen, blutige Diarrhoe und unter Zunahme der Adynamie Tod (TIEDEMANN). Nach FILEHNE ist von verschiedenen Auszügen nur der wässerige Auszug des eingedampften Alkoholextracts und der mit schwach angesäuertem Wasser gemachte Moschusauszug von Wirkung; nach Einspritzung von 0·05—0·1 Moschus in den Lymphsack eines Frosches treten Zuckungen sämmtlicher Muskeln ein, welche nach Durchschneidung der motorischen Nerven nicht aufhören und nur durch starke Nervenreize aufgehoben werden, welche Wirkungsweise die Droge an die Seite des Guanidins stellt.

Die Bedeutung des Moschus als Medicament war in früherer Zeit eine ausserordentlich grosse, indem man ihn als vorzüglichstes Excitans in schweren Collaps und bei adynamischen Zuständen vor allen anderen Nervenreizmitteln bevorzugte. In der neueren Zeit ist derselbe etwas in Misscredit gekommen, jedoch insoferne mit Unrecht, als seine Wirksamkeit in passenden Dosen durchaus keinem Zweifel unterliegen kann. Dass er mehr als andere Excitantien wirkt, würde a priori aus den allerdings keineswegs abgeschlossenen physiologischen Versuchen zu vermuthen sein, da er auf sämmtliche Nervengebiete, auch auf das peripherische, das von anderen Stoffen dieser Art nicht afficirt wird, erregend wirkt. Die vielfachen therapeutischen Erfahrungen in älterer Zeit, in welcher allerdings manche jetzt übliche starke Erregungsmittel noch nicht in Parallele gestellt werden konnten. sind eine Garantie dafür. Die negativen Erfahrungen neuerer Aerzte erklären sich vor Allem durch die ungenügenden Dosen, in denen man Moschus wegen seines theueren Preises in der Regel zu geben pflegt, theilweise daraus, dass man in ihm das *Ultimum refugium* sieht, das man bis zu allerletzt aufspart uud deshalb häufig in extremis, in der Agone reicht, wo er natürlich nutzlos bleiben muss. Dieses System der Darreichung führte zu jener weit verbreiteten Angst des Publikums vor dem Verordnen des Moschus, das man als unmittelbaren Vorläufer des letalen Ausganges betrachtete. In dem hohen Preise des Medicaments kann man wohl kaum gegenüber einer Therapie, welche binnen 24 Stunden zwei Flaschen Champagner bei Collapszuständen verabreicht, eine Contraindication erblicken. Von der belebenden Wirkung kräftiger Dosen Moschus in Fällen von Shock nach schweren Verletzungen, Ueberfahren u. s. w. haben wir prägnante Beweise in Händen und wenn sich auch nicht ableugnen lässt, dass beim Collaps im Verlaufe schwerer acuter Erkrankungen (Pneumonie, Typhus u. s. w.) Wein und Kampher mit dem Moschus in dieselbe Linie zu stellen sind, so kann man doch darin keine direct gegen den Moschus sprechende und dessen Verbannung aus dem Arzneischatze begründende Thatsache erblicken. Als besonders günstig bezeichnet man gewöhnlich die Wirkung des Moschus bei Erkrankungen im kindlichen Lebensalter, und die im Aussehen und Verhalten collabirter Kinder dadurch herbeigeführten Veränderungen sind in Wirklichkeit manchmal überraschend; aber auch bei Erwachsenen sieht man bei genügenden Dosen bisweilen auffällige Besserung, besonders von Seiten des Sensoriums, allerdings nicht bei den meist üblichen Gaben von 5 Cgrm., auf welche ein Erwachsener, zumal wenn derselbe an Alkoholica gewöhnt ist, kaum reagirt,

während darnach bei Kindern die belebende Wirkung sich immer deutlich geltend macht. Wie bei allen Excitantien ist auch bei Moschus eine Abnahme der Wirkung bei Darreichung in der nämlichen Gabengrösse zu constatiren; recidive Collapszufälle erfordern meist Erhöhung der Dosis. Ausser bei Pneumonie und Typhus, in welch letzterem namentlich das Auftreten krampfhafter Erscheinungen als Indication des Moschus angesehen wird, hat man denselben bei acuten Exanthemen im kindlichen Lebensalter, bei Hydrocephalns, bei Herzaffectionen und Hämorrhagien in geeigneten Momenten verwandt und erfolgreich gefunden

Wie die meisten Analeptica wurde auch der Moschus als Antispasmodicum benutzt, in colossalen Dosen selbst beim Tetanus, meist jedoch bei Krämpfen im kindlichen Lebensalter, insonderheit bei *Spasmus glottidis* (WICHMANN) und *Tussis convulsiva,* ausserdem bei hysterischen Krämpfen und Cardialgien. In allen diesen Erkrankungen leisten billigere Mittel entschieden dasselbe. Die prophylactische Benutzung des Mittels (Tragen des Moschus in Kamillensäckchen bei Keuchhusten und anderen ansteckenden Krankheiten) scheint ihrer Erfolglosigkeit wegen aufgegeben worden zu sein. Ebenso ist man von dem Gebrauche bei Lähmungen, Taubheit, Gedächtnissschwäche, Impotenz, Neuralgien u. s. w. zurückgekommen, wo die Therapie wirksamere Agentien (Elektricität einerseits, Morphininjectionen andererseits) aufgefunden hat.

Die gebräuchliche Dosis des Moschus ist 5 Cgrm. bis 1 Dgrm. 2—4stündl., doch reicht diese selbst beim Collapsus im kindlichen Lebensalter häufig nicht aus, und bei Erwachsenen ist die doppelte bis dreifache Dosis angemessener; bei Säuglingen giebt man 1—2 Cgrm. Am häufigsten kommt er in Pulverform zur Anwendung, zweckmässig einfach mit Zucker verrieben in charta cerata; als Geruchscorrigens sind Goldschwefel, der den Moschusgeruch in hohem Grade abschwächt und mit dem Mittel namentlich bei Keuchhusten häufig verbunden wird, Zimmtölzucker, bittere Mandeln, auch *Pulv. arom.* empfohlen, doch fragt es sich, ob nicht die Abschwächung des Geruches auch eine solche der Wirkung mit sich bringt. Auch Emulsionen mit *Gummi arabicum* oder Verreibungen desselben mit Mandel- oder Zimmtsyrup können benutzt werden, letztere auch im Clystiere, wo innere Anwendung nicht thunlich ist.

Auch als Parfüm kommt Moschus als solcher als Bestandtheil von Zahnpulvern bei übelriechendem Athem (zu 1—5 Cgrm. auf 25·0) und als *Tinctura Moschi* in Betracht; letztere ist auch innerlich von VANOYE bei *Trismus neonatorum* empfohlen und ersetzt die früher gebräuchliche, zusammengesetzte *Tinctura Moschi cum Ambra.* Th. Husemann.

Motilität *(von motus), motilité,* Fähigkeit willkürlicher Bewegung im Gegensatz zur Motricität, *motricité,* worunter von französischen Physiologen die Fähigkeit der motorischen Nervenfaser oder speciell ihrer intramusculären Endigungen verstanden wird, durch Reizübertragung contractionserregend auf die damit zusammenhängenden Muskelelemente zu wirken; vergl. Muskel.

Motilitätsneurosen, Neurosen des Bewegungsapparates, Kinesioneurosen.

Motte (La), les Bains, im Isère-Departement, etwa in 45° nördl. Br., 25 Kilom. von St. Georges à la Motte, Dorf (l. M. St. Martin) mit Thermen, in tiefer Schlucht und die viel höher liegende geräumige Badeanstalt im alten Schloss (600 M. über Meer), wohin das Badewasser 283 M. hinaufgepumpt wird. Das Thermalwasser zeigt 60° an der Quelle, nur noch 37° im Bade. Es hat in 10000 74 festen Gehalt, vorzüglich Chlornatrium (38) und schwefelsauren Kalk. Gebrauch bei Rheuma, Scropheln, Neuralgien, Syphilis, Folgen von Verwundungen. Ausgebildete Badetechnik. Douchen mit Massage und nachfolgender Einwicklung.

Monographien von Gubian, 1871 u. A. B. M. L.

Mouche, Mücke; *mouches volantes,* s. Glaskörper, VIII, pag. 440.

Moxe. Die Moxibustion ist ein Cauterisiren der Haut durch Abbrennen eines Körpers, der M o x e, welchen man zu diesem Zwecke mit der Haut in Berührung gebracht hat. Die Moxe ist, wie das Feuer selbst, ein uraltes Heil- und Schutzmittel, dessen Ursprung mit grosser Wahrscheinlichkeit in Japan und China zu suchen ist. Die Etymologie des Wortes ist nicht klar. PERCY [1]), der grosse Pyrotechniker, ist der Ansicht, dass „Moxe" nichts anderes bedeute als *mèche,* welchen Ausdruck die Portugiesen umgewandelt hätten in *metschia, motschio, moxia, moxa.* Sie hätten nämlich beobachtet, wie die Einwohner jener Länder kleine Rollen aus Pflanzenresten bereiteten und dieselben, wenn sie sich brennen wollten, wie eine Tabakspfeife anzündeten. WILDE [2]) glaubt, dass die alten Brenncylinder der Japanesen den Tabaksrollen ähnlich gewesen und daher von den Portugiesen *motschia* oder *moxa* genannt worden seien, wie sie gewisse Sorten von Cigarren nennen. Wie dem auch sei, festzustehen scheint, dass der Ausdruck *moxa* erst in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts in die medicinische Sprache aufgenommen worden ist. [3]) MIURA in Tokio ist der Meinung, das Wort Moxa sei unbedingt japanischen Ursprunges und von den Portugiesen nach Europa importirt. Dasselbe bedeute nichts anderes als „Brennkraut" und müsste, wenn es der japanischen Aussprache entsprechen sollte, eigentlich *mokusa* oder *mogusa* geschrieben werden. Die in Japan noch jetzt gebräuchliche Moxe besteht aus der Cellulose der *Artemisia vulgaris,* welche in Form kleiner Cylinder direct auf die Haut aufgesetzt und angezündet wird. (Directe Mittheilung MIURA'S an Prof. EULENBURG). In Europa wurde die Moxibustion durch BUSSHOF, 1679, bekannt, und anfangs mit Begeisterung aufgenommen, gerieth jedoch im Laufe der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts fast ganz in Vergessenheit. POUTEAU, PERCY und LARREY verhalfen ihr dann zu einer neuen glanzvollen Blüthezeit, welche etwa zwei Menschenalter hindurch anhielt; dann aber wurde das Mittel durch das *Cauterium actuale* oder *potentiale* bei Seite geschoben, und hat in der Therapie der Gegenwart keinen Platz mehr.

Es ist indessen sehr wohl möglich, dass mit fortschreitender Erkenntniss des Einflusses der Nerven, namentlich auf secretorische Vorgänge, die alten Ableitungsmittel, wenn auch in anderen Sinne, wieder zu einer gewissen Geltung kommen. Vergl. Mittheilung aus dem Hôpit. de la pitié Berliner klin. Wochenschr 1881, Nr. 12. pag 172.

Die Moxe stellt im Allgemeinen als ableitendes und umstimmendes Mittel eine Concurrentin des Glüheisens dar: beide haben oder hatten die gleichen Indicationen. Jene, so nahm man an, wirkt nicht so plötzlich und erschütternd wie dieses, sondern milder und oberflächlicher, von angenehmer Wärme beginnend, sich steigernd bis zur Glühhitze. Daher ist der Schmerz der Moxe anhaltender und grösser. Man wandte sie im Gegensatze zum Glüheisen an, wenn man beabsichtigte, länger aber weniger intensiv zu wirken; eine dauernde Reizung und Ableitung zu errichten. Ganz besonderen Ruf erwarb sich das Mittel bei Neuralgien, Lähmungen, serösen Ergüssen, bei den weissen Geschwülsten, der *Phthisis pulmonum* und Entzündung der Hirnhäute: bei Gicht und Rheumatismus.

Zur Moxibustion selbst bedarf es der Moxe und des Moxenhalters. Erstere wird aus sehr verschiedenen Stoffen bereitet; so aus dem Mark der Sonnenblumen *(Helianthus annuus),* aus gezupftem Flachs, Charpie, Baumwolle, Feuerschwamm und anderen. Man gab ihnen die Gestalt kleiner Rollen oder Cylinder und umwickelte sie fest mit einem Faden oder mit einem Stück Leinwand, welches man nachher zusammennähte. Die POUTEAU'schen Cylinder aus ungesponnener Baumwolle waren 2—5 Cm. lang und 1—2 Cm. dick. Einige empfahlen, die Moxe mit Salpeter zu imprägniren, damit sie besser brennen sollte; Andere verwerfen dieses Verfahren, weil dadurch die Moxen zu schnell brennen, einen lästigen Rauch entwickeln und Funken werfen. Breite und Höhe der Moxe richtete sich nach dem Theile, an welchem sie applicirt werden sollte und nach dem Grade der beabsichtigten Verbrennung. Da nun ihre Wirkung, entgegen der des Glüheisens, vorzugsweise in der beim Abbrennen allmälig sich steigernden Hitze gesucht wurde, so presste man eben die Stoffe mehr oder weniger fest zusammen, damit sie nicht zu schnell brennen sollten.

RICHTER [4]) wollte Pyramiden aus angefeuchtetem Schiesspulver herstellen. PAILLARD nahm kleine Phosphorstückchen, legte sie auf die Haut und entzündete sie mit einer erwärmten Nadel, und GRAEFE knetete ein bohnengrosses Stück Kalium, welches in Petroleum gelegen hatte, zu einer breiten Platte. Einige benützten gewöhnliche Räucherkerzen; wieder Andere bereiteten die Brenncylinder aus einer Mischung von pulverisirter Holzkohle, Salpeter und Gummischleim; aus salpeterisirtem Traganthgummi und Kohlenpulver [5]), oder man tränkte Papier mit chromsaurer Kalilösung und rollte dasselbe getrocknet zu kleinen Cylindern.

War alles vorbereitet, so bedeckte man den betreffenden Körpertheil zum Schutze der Haut mit einem feuchten Stück Leinwand oder Pappe, welches in der Mitte eine Oeffnung zur Aufnahme des Brenncylinders hatte. Dieser wurde mit Pflaster, Leim, Hausenblase etc. auf der Haut befestigt, oder, was das weitaus Ueblichere war, der Operateur fasste den Cylinder mit einem einfachen Draht, einer Hakenpincette, Kornzange, oder mit einem eigens hierzu bestimmten Moxenträger, porte-moxa, wie solche von LARREY, RUST u. A. angegeben sind. Ist der Cylinder gefasst und aufgesetzt, so wird er an dem aufgelockerten Ende angezündet, und so lange festgehalten, bis er völlig verbrannt ist. Wenn nöthig, bemüht sich ein Gehilfe durch Anblasen mit einem kleinen Blasebalg, mit einem Blaserohr oder dem blossen Munde die Moxe gleichmässig brennend oder vielmehr glimmend zu erhalten. Der Kranke empfindet erst beim Abbrennen des unteren Theiles der Moxe Schmerz, der Anfangs recht heftig ist, sich aber rasch verliert. Der in der Mitte braune, an der Peripherie gelbliche Schorf erstreckt sich, je nach der Intensität der stattgehabten Einwirkung, durch die ganze Dicke der Haut, oder nur durch einen Theil derselben. An seinem Rande erscheint die Haut etwas abgehoben, gefaltet und darüber hinaus geröthet. Man bedeckt ihn mit erweichenden Salben, bis er nach 8—10 Tagen sich abstösst. Die weiteren Massnahmen hängen davon ab, ob man sich mit der einfachen Verbrennung begnügen, oder eine länger dauernde Ableitung, eine Fontanelle errichten will.

Literatur: [1]) Dict. des sciences méd. XXXIV, pag. 478. — [2]) Rust, Theoretisch-praktisches Handb. der Chir. IV. — [3]) v. Reichert, Ein Beitrag zur Geschichte der Moxe. Archiv für Geschichte der Medicin. 1879, II, H. 1, 2. — [4]) Richter, Anfangsgründe der Wundarzneikunst. 1789, I, pag. 562. — [5]) Fischer, Handbuch der allgemeinen Operations- und Verbandlehre. 1880, pag. 206.

W.

Mucilaginosa (sc. *remedia*), schleimige Mittel, s. Emollientia, VI, pag. 199.

Mucilago (von *mucus*, Schleim, modern gebildetes Wort für den medicamentösen Schleim); vergl. Gummi, VIII, pag. 524.

Mucin, s. Schleimstoffe.

Mucindegeneration = Schleimdegeneration, Schleimmetamorphose.

Mucorinen, s. Infectionskrankheiten, X, pag. 366.

Mudar. *Radix Mudar,* die Wurzel einer in Ostindien einheimischen Asclepiadee, *Calotropis gigantea,* R. BROWN *(Asclepias gigantea L.).* — Die frische Wurzelrinde liefert einen bitterscharfen Milchsaft, welcher als wirksames Princip das in Wasser und Alkohol lösliche, intensiv bittere Mudarin enthalten soll; sie findet in Ostindien namentlich als Diaphoreticum gegen eingewurzelte Hautkrankheiten, Elephantiasis u. s. w. Verwendung. Innerlich zu 0·5—0·6 in Pulver oder Infus; auch als Expectorans, in grösseren Dosen als Emeticum, wie *Rad. Ipecacuanhae.*

Mühlbad, s. Boppard, III, pag. 294.

Müller'scher Faden, s. Uterus.

Müller'scher Gang, s. Vagina

Münster am Stein, dicht bei Kreuznach in einem freundlichen Thalkessel, hat brom- und jodhaltige Salzquellen, von ähnlicher Zusammensetzung wie Kreuznach, doch ist die Temperatur des Wassers höher (30·5° C.). Es enthält in 1000 Theilen die Soole:

Chlornatrium	7·900	Chlorkalium	0·174
Chlorcalcium	1·440	Bromnatrium	0·076
Chlormagnesium	0·192	Jodnatrium	0·00005

Die auf 14 Procent gradirte Soole enthält:

Chlornatrium	120·5	Chlorkalium	2·47
Chlorcalcium	20·2	Bromnatrium	1·271
Chlormagnesium	1·69	Jodnatrium	0·007

K.

Mumification, s. Brand, III, pag. 320; Kirchhöfe, XI, pag. 35.

Mumpf, s. Rheinfelden.

Mumps, s. *Parotitis epidemica.*

Mundfäule, s. *Stomacace.*

Mundwasser, s. Cosmetica, IV, pag. 584.

Murcia, s. Alhama de Murcia, I, pag. 284.

Murexid $C_8 H_4 (NH_4) N_5 O_6$ ist das (saure) Ammoniumsalz der im freien Zustande nicht bekannten Purpursäure $C_8 H_5 N_5 O_6$, bildet 4seitige Säulen oder Tafeln von prachtvoll metallisch glänzendem grünen Reflex, ähnlich dem der Cantharidenflügel, im durchfallenden Licht granatroth erscheinend und beim Zerreiben ein rothes Pulver liefernd, in Wasser schwer, aber mit schöner Purpurfarbe, in Kali- oder Natronlauge mit blauer bis tiefvioletter Farbe löslich. Murexid entsteht bei Einwirkung heisser Salpetersäure auf Harnsäure und stellt die empfindlichste Probe auf Harnsäure und harnsaure Salze (Murexidprobe) vor (vergl. Harnsäure, IX, pag. 109). Uebergiesst man die kleinste Menge Harnsäure oder harnsauren Salzes in einer Porzellanschale oder auf einem Tiegeldeckel mit einigen Tropfen starker Salpetersäure und erwärmt vorsichtig, so löst sich die Harnsäure unter Zersetzung und Gasentwicklung (Stickstoff und Kohlensäure); dampft man dann vorsichtig zur Trockne ab, so bleibt ein gelbröthlicher Rückstand, der auf Zusatz einer Spur von Ammoniak sich prachtvoll purpurroth färbt (Murexid), auf Zusatz von Kalilauge eine schöne tiefblaue Färbung annimmt. Die rothe, bez. blaue Färbung wird beim Erwärmen blasser und blasser, um schliesslich ganz zu verschwinden (Unterschied von Xanthinkörpern, s. diese, welche sich bei gleicher Anstellung der Reaction ähnlich färben, deren Farbe sich aber gegen Erwärmen resistenter erweist).

Uebrigens bildet sich Murexid in viel reichlicherer Menge beim Vermischen einer heissen Lösung von Alloxan (I, pag. 313) und Alloxantin mit kohlensaurem Ammoniak oder beim Erhitzen von Uramil (Amidobarbitursäure) mit Quecksilberoxyd, Wasser und etwas Ammoniak.

Literatur: Liebig und Wöhler, Annal. d. Chem. XXVI, pag. 319. — Fritzsche, Ebenda. XXXII, pag. 316. — Gregory, Ebenda. XXXIII, pag. 334. — Beilstein, Ebenda. CVII, pag. 176.
J. Munk.

Muri, Ort im Canton Aargau, zwischen Hallwyler See und Reuss, 462 M. über Meer, mit Bad (zum „Löwen") und kaltem, sehr gehaltarmem Quellwasser (3·2 festem Gehalt in 10000) und von auswärts bezogener, concentrirter Soole (3188 fest. Gehalt).

Gute Monographie von Simmler, 1868.
B. M. L.

Muscarin, ein von SCHMIEDEBERG und KOPPE (1869) zuerst dargestelltes Alkaloid und der Träger der Giftwirkung des bekannten Fliegenpilzes, *Amanita muscaria Pers. (Agaricus muscarius Lin.)*, einem im Sommer und Herbste in Wäldern sehr gemeinen, besonders durch seinen orange- oder feuerrothen, mit weissen Warzen besetzten Hut sehr in die Augen fallenden Hymenomyceten. Es bildet eine wasserhelle, geruch- und geschmacklose, syrupdicke Masse, welche im Trockenapparat zu einem Brei unregelmässiger, sehr zerfliesslicher Krystalle erstarrt, stark alkalisch reagirt, leicht in Wasser und Alkohol, sehr wenig in Chloroform, nicht in Aether löslich ist und mit Kohlensäure ein alkalisch reagirendes Salz, mit starken Säuren neutral reagirende, sehr zerfliessliche Salze giebt.

Neben Muscarin erhielt Harnack (1875) aus dem Fliegenpilze ein zweites, in chemischer Hinsicht jenem sehr nahestehendes Alkaloid, Amanitin, welches er mit Bilineurin oder Cholin für identisch hält. Aus ihm oder auch aus Cholin kann man durch Oxydation Muscarin erhalten. Nach R. Böhm kommt das Cholin wahrscheinlich in allen giftigen sowohl, wie essbaren Pilzen vor, wie es auch anderwärts im Pflanzenreiche und in verschiedenen thierischen Substanzen aufgefunden wurde.

Der Bestandtheil des Pilzes, der ihm seine Bezeichnung verschaffte, nämlich der fliegentödtende, ist noch nicht bekannt. Muscarin ist für Fliegen ganz unschädlich, und da nach Harnack der getrocknete Fliegenpilz, sowie alle aus diesem dargestellten wässerigen und alkoholischen Extracte von den Fliegen ohne Schaden genommen werden können, während bekanntlich der frische Fliegenpilz sehr heftig auf sie einwirkt, so muss angenommen werden, dass jenes fliegentödtende Princip nur im frischen Pilze vorhanden ist, durch Trocknen desselben aber zerstört wird oder verschwindet.

Das Muscarin ist ein heftig wirkendes Gift, 0·008—0·012 genügen, um in 10—12 Minuten, 0·002—0·004, um in 2—12 Stunden eine Katze zu tödten. Beim Menschen können schon 0·005 schwere Erscheinungen hervorrufen.

Bei Katzen, die für das Gift besonders empfänglich sind, beobachtet man anfangs Kau- und Leckbewegungen, vermehrte Speichel- und Thränensecretion, Würgen, Erbrechen, Kollern im Leibe, vermehrte Stuhlentleerungen, dann hochgradige Myose, Sinken der Pulsfrequenz, beschleunigte und erschwerte Respiration, wankenden Gang, Hinfälligkeit, schliesslich Aufhören der Darmerscheinungen, Sinken der Athmungsfrequenz, ausgestreckte Lage, leichte Convulsionen, Stillstand der Respiration, Tod.

Beim Menschen erzeugen 0·003—0·005 Muscarin, subcutan applicirt, in 2—3 Minuten starken Speichelfluss, bedeutenden Blutandrang zum Kopfe, Röthung des Gesichtes, erhöhte Pulsfrequenz, etwas Beklemmung, Schwindel, Kneipen und Kollern im Leibe, gestörtes Sehvermögen, starken Schweiss (SCHMIEDEBERG und KOPPE).

Die Angaben über die bei Vergiftungen mit dem Fliegenpilz beobachteten Erscheinungen sind nichts weniger als übereinstimmend und lassen sich nur zum Theil mit den für das Muscarin festgestellten in Einklang bringen. Solche Vergiftungen, in Folge der Verwendung des Pilzes als Nahrungsmittel aus Unkenntniss seiner giftigen Eigenschaften oder durch Verwechslung oder Vermengung mit anderen, zumal ihm ähnlichen essbaren Pilzen (wie besonders des Kaiserlings, *Amanita cesarea Pers.*), kommen jetzt, Dank der fortschreitenden Volksbildung, weit seltener vor als früher. (Falck fand im Ganzen 27 Fälle unzweifelhafter Fliegenpilzvergiftung verzeichnet, davon 10 aus den 70er Jahren; von den 27 Vergifteten starben 5.) Die Symptome pflegen bald nach dem Genusse aufzutreten, nach $^1/_2$—2 Stunden (in einem Falle schon in 10 Minuten, in mehreren nach weniger als 1 Stunde), aber auch später, je nach der Menge des genossenen Pilzes, seiner Zubereitung etc. In manchen Fällen wurden Erscheinungen einer Reizung des Digestionstractus beobachtet: Schmerzen im Unterleibe, Gefühl von Constriction im Halse, Brechneigung, Erbrechen, Durchfall; in anderen Fällen dagegen gänzliches Fehlen dieser Symptome, dafür solche einer narkotischen Vergiftung: Schwindel, Trunkenheit, Delirien, Zittern der Glieder, Convulsionen, Trismus, Betäubung, Sopor; ferner Puls meist verlangsamt, klein, unregelmässig; Extremitäten kühl, Pupillen erweitert etc., und unter fortdauernder Abnahme der Herzthätigkeit Tod 6—12 Stunden nach Einführung des Giftes, meist aber erst am 2.—3. Tage. In günstigen Fällen gewöhnlich rasche Genesung. Ueber die letale Menge lässt sich nichts Bestimmtes aussagen. Angeblich können schon ganz kleine Stücke des Pilzes schwere Symptome erzeugen. Der Sectionsbefund bot in den betreffenden Fällen nichts Charakteristisches dar. Für die Nachweisung einer Fliegenpilzvergiftung kommt besonders in Betracht die genaue mikroskopische Untersuchung der im Erbrochenen und in den Dejectionen, resp. im Magen- und

Darminhalt vorhandenen Pilzreste, sowie die physiologische Prüfung eines daraus in entsprechender Weise bereiteten Auszuges, vielleicht auch des Harnes, in welchen das Muscarin unverändert übergehen soll.

Bezüglich der Einzelheiten der physiologischen Wirkung des Muscarins haben die experimentellen Untersuchungen Folgendes ergeben: Das Muscarin erregt durch Reizung der in der Darmwand gelegenen Ganglien am ganzen *Tractus intestinalis* eine heftige, bis zum Tetanus sich steigernde Peristaltik. Davon sind die Magen-Darmerscheinungen abzuleiten. Beim Frosche erzeugt schon 0·0001 Muscarin diastolischen Herzstillstand, der auf Reizung der Hemmungsapparate bezogen wird; bei Warmblütern manifestirt sich diese Wirkung durch Pulsverlangsamung. Die beim Hunde (und Menschen) nach kleinen Gaben zu beobachtende, der Verlangsamung vorangehende Beschleunigung des Pulses ist noch nicht sicher erklärt. Der Blutdruck sinkt bei Säugern rasch und beträchtlich, um später wieder allmälig anzusteigen; die Ursache hiervon ist theils in der Verlangsamung der Herzaction, theils in einer Erweiterung der Gefässe zu suchen. Die Respiration wird nach kleinen Dosen beschleunigt, nach grösseren später verlangsamt und endlich sistirt in Folge anfänglicher Reizung und späterer Lähmung des Respirationscentrums.

Das Muscarin steigert ferner die Thätigkeit drüsiger Organe durch Erregung der peripheren Endigungen der Drüsennerven. Am constantesten und schon nach kleinen Mengen tritt starker Speichelfluss auf; auch eine Vermehrung der Thränensecretion, der Absonderung des Pancreassaftes, der Galle und der Schleimdrüsen der Luftwege wurde constatirt. Beim Menschen beobachtete man starke Schweisssecretion.

Besonders eingehend studirt ist die Wirkung des Muscarins auf das Auge. Schon bei kleinen Mengen erzeugt es bei directer Application Accommodationskrampf in dem betreffenden Auge (bei interner Einführung in beiden Augen) in Form einer rasch zunehmenden Kurzsichtigkeit; grössere Dosen rufen auch eine bedeutende Pupillenverengerung hervor. Beide Wirkungen, abhängig von einer Erregung der betreffenden Endigungen des Oculomotorius, treten (wenigstens bei mittleren Gaben) nicht gleichzeitig ein, sondern die Myose folgt dem Eintritt des Accommodationskrampfes (umgekehrt bei Eserin, welches zunächst auf die Pupille und dann auf die Accommodation wirkt. Vergl. auch KRENCHEL, Archiv f. Ophthalmol. Bd. XX, 1874; SCHMIDT'S Jahrb. 165 und SCHLIEPHAKE, Mittheil. aus der ophthalm. Klinik in Tübingen. 1880; SCHMIDT'S Jahrb. 186).

Wenig aufgeklärt ist die Wirkung des Muscarins auf das Centralnervensystem, und namentlich nicht entschieden, ob die bei Vergiftungen mit *Amanita muscaria* beobachteten diesbezüglichen Erscheinungen (siehe oben) und die berauschende Wirkung bei der Anwendung dieses Pilzes als Genussmittel seitens verschiedener asiatischer Völkerstämme (Ostjaken, Samojeden, Kamtschadalen, Tanguten, Jakuten etc.) vom Muscarin abhängig sind oder von einem anderen Bestandtheil des Pilzes. (Bezüglich der eben erwähnten merkwürdigen Benützung des Fliegenpilzes als berauschendes Genussmittel vergl. HUSEMANN'S Anmerkungen in der unten citirten Arbeit E. BOUDIER'S.)

Mit dem fliegentödtenden Bestandtheil ist der berauschende jedenfalls nicht identisch, da der Pilz von den genannten Völkern meist getrocknet (in Substanz, in Abkochung, mit einem aus *Epilobium angustifolium* bereiteten Thee, mit dem Safte der Früchte von *Vaccinium uliginosum* etc.) genommen wird.

Die durch Muscarin am Herzen, am Auge, an den Drüsen, am *Tractus intestinalis* etc. hervorgerufenen Erscheinungen werden durch Atropin beseitigt (nicht aber umgekehrt die Atropinwirkungen durch Muscarin); es empfiehlt sich daher die vorsichtige Anwendung (subcutan) dieses Alkaloids zur Bekämpfung der Muscarinwirkungen bei Fliegenpilzvergiftung (selbstverständlich früher vor Allem Entfernung des Giftes durch Emetica, resp. auch Cathartica, wenn nicht schon stärkeres Erbrechen und Durchfall vorhanden sind).

Eine therapeutische Verwerthung hat das Muscarin bisher nicht gefunden.

Der Fliegenpilz war früher intern und extern bei verschiedenen Zuständen, namentlich als Antiepilepticum, bei Drüsentumoren, Ulcerationen etc. angewendet worden (s. Murray, Apparat. medic. V).

Literatur: O. Schmiedeberg und R. Koppe, Das Muscarin, das giftige Alkaloid des Fliegenpilzes. Leipzig 1869. — Harnack, Untersuchungen über Fliegenpilzalkaloide. Archiv für exper. Path. u. Pharm. 1875, IV. — Schmiedeberg und Harnack, Ueber die Synthese des Muscarins etc. Ebendas. 1877, VI. — F. A. Falck, Zur Lehre von der antagonistischen Wirkung giftiger Substanzen. Prager Vierteljahrsschr. 1877; Schmidt's Jahrb. 183. — E. Boudier, Die Pilze in ökonomischer, chemischer und toxikologischer Hinsicht. Deutsch und mit Anm. von Th. Husemann. Berlin 1867. — Vergl. auch A. u. Th. Husemann, Die Pflanzenstoffe etc., pag. 515. — Böhm, Naunyn, Boek, Handbuch der Intoxicat. 2. Aufl. 1880 (aus Ziemssen's Handb. der spec. Path. und Therap.). — Falck, Lehrb. der praktischen Toxikologie. Stuttgart 1880. — C. Binz, Vorlesungen über Pharmakologie. Berlin 1886, pag. 249. Vogl.

Muschelgift. Verschiedene Weichthiere aus der Abtheilung der Orthoconchae, Pleuroconchae und Gastropoda können unter bisher noch nicht völlig aufgeklärten Umständen giftige Eigenschaften annehmen und durch ihren Genuss Intoxication erzeugen, deren Erscheinungen den durch das sogenannte Fischgift hervorgerufenen Krankheitsbildern im Wesentlichen entsprechen. Vergiftungen einzelner Personen oder ganzer Gesellschaften liegen in ziemlicher Anzahl aus Frankreich, England, Holland, Italien, Portugal und dem Caplande, neuerdings auch aus Deutschland vor und werden am häufigsten durch die gewöhnliche Muschel oder Miesmuschel, *Mytilus edulis L.* veranlasst, neben welcher aber *Cardium edule L.* und *Donax denticulata L.*, am Cap ferner *Ostrea edulis L*, die gewöhnliche Auster und einige pfefferartig schmeckende Arten der dieser nahe verwandten Gattung Anomia, als Ursache analoger Intoxicationen angeführt werden. Von Gastropoden hat *Litorina litorea L.*, die Uferschnecke, in Belgien ähnliche Erscheinungen verursacht.

Der Umstand, dass verschiedene Genera aus diversen Classen der Mollusken zu Vergiftung führen können, macht es a priori unwahrscheinlich, dass besondere giftige Species oder Varietäten von Mytilus existiren und durch ihre Beimengung zu den ungiftigen die Intoxicationen herbeiführen. Der *Musculus venenosus*, auf welchen Crumpe 1872 die an der irländischen Küste vorkommenden Muschelvergiftungen zurückführte, hat zwar der Beschreibung nach grosse Aehnlichkeit mit der Varietät, welche neuerdings Lohmeyer als *Mytilus edulis var. striatus (pellucidus Penn.)* beschrieb und von den deutschen Kriegsschiffen als aus England an die Nordseeküste nach Wilhelmshaven verschleppt bezeichnet, wo sie schwere Vergiftung bedingte; doch ist gerade von der letzteren durch Virchow und Wolff nachgewiesen, dass dieselbe nur zeitweise giftig ist. Dass einzelne Fälle der Austern- und Muschelvergiftung unter die Kategorie der Indigestion fallen, ist bei der Schwerverdaulichkeit, namentlich gekochter Muscheln, und den grossen Mengen, welche oft consumirt werden, z. B. 500 Austern von 19 Personen (van Hasselt) nicht zweifelhaft; doch ist für die Mehrzahl der Beobachtungen, insbesondere der tödtlichen, die Annahme eines Giftes als Erkrankungsursache nicht zu umgehen.

Die früher viel ventilirte Hypothese, dass die Muscheln und Austern in Folge des Verweilens an bestimmten Localitäten (gewissen Austernbänken, am Kupferbeschlage von Schiffen) oder beim Kochen kupferhaltig und dadurch giftig wurden, ist, obschon der Kupfergehalt von Austern aus bestimmten Orten nach Cuzent (1863) und von einzelnen Mollusken des adriatischen Meeres durch Harless und v. Bibra nachgewiesen wurde, abzuweisen, weil Kupfersalze nur in relativ grossen Dosen, wie solche nie in den fraglichen Thieren vorhanden sind, toxisch wirken und auch nur die gastrische Form der Muschelvergiftung, nicht die paralytische, bedingen können. Noch weniger können Jod und Brom, die sich ja in allen Seethieren finden, für die Erklärung der Giftwirkung dienen. Es kann vielmehr als feststehend betrachtet werden, dass, wie bei der Vergiftung durch accidentell giftige Fische, hier Ptomaine im Spiele sind. Bei Gelegenheit einer tödtlichen Vergiftung

durch Muscheln in Wilhelmshaven hat BRIEGER nicht allein das giftigste dieser Principien, das nach Art des Curare lähmend wirkende Mytilotoxin, sondern auch mehrere andere, von denen eines Speichelfluss und Erbrechen hervorruft, isolirt.

Bei der Bildung dieser Ptomaïne scheinen verschiedene Umstände eine Rolle zu spielen. Das ausserordentlich häufige Vorkommen der fraglichen Intoxicationen in den Monaten Mai bis August, wo die Eier der Thiere sich entwickeln, veranlasste die Hypothese, dass das Gift unter dem Einflusse der in der Fructificationsperiode vor sich gehenden Veränderungen sich entwickle, somit ein Analogon zu der Giftigkeit von *Cyprinus Barbus* gegeben sei. Man muss indessen wohl erwägen, dass die Monate, in denen diese Vergiftung am häufigsten auftritt, auch gleichzeitig die für die Fäulniss des an sich leicht zur Zersetzung geneigten Fleisches der fraglichen Schalthiere günstigsten Bedingungen liefern, und wenn auch die Fructificationszeit, wie angegeben wird, auf die Zersetzlichkeit der Muscheln einen fördernden Einfluss hat, muss es auch noch andere Momente geben, welche für die im September und October, ja selbst im Winter und Frühling vorgekommenen Fälle massgebend sind. Mitunter hat die Bildung bestimmt ausserhalb des Wassers stattgefunden, indem wiederholt die Erkrankungen nach Aufbewahrung der Schalthiere nach ihrer Einsammlung auftraten, und Personen von einer Partie Muscheln den ersten Tag ohne Schaden assen, während andere nach der zweiten Mahlzeit am folgenden Tage heftig erkrankten. In Fällen, wo die giftigen Stoffe in den Muscheln entschieden schon im Wasser vorhanden waren, wirft sich die Frage auf, ob dieselben seitens der fraglichen Mollusken aus dem umgebenden Medium oder mittelst der Nahrung aufgenommen wurden oder sich unabhängig von diesen bilden.

Es lässt sich allerdings nicht bestreiten, dass Weichthiere im Stande sind, grosse Giftmengen (Atropin, Strychnin u. a.) bei subcutaner Injection zu toleriren, und solche mit ihrer Nahrung in derartigen Mengen einzuverleiben und in ihrem Gewebe zu fixiren, dass davon geniessende Menschen und Thiere erkranken. Wiederholt ist dies Verhalten von der bekannten Weinbergschnecke, *Helix pomatium L.*, welche von giftigen Pflanzen (*Atropa Belladonna, Coriaria myrthifolia, Buxus sempervirens, Evonymus, Euphorbia*) gesammelt war, constatirt worden. Auch Süsswasserschnecken leben in Wasserbehältern in mit Giften verschiedener Art stark versetztem Wasser, indem sie die betreffenden Gifte imbibiren. Wenn hiernach die Bedingungen für das Zustandekommen sogenannter indirecter Vergiftungen durch den Genuss von Miesmuscheln gegeben sind, so müsste doch zunächst erwiesen sein, dass im Meerwasser wirklich Stoffe von intensiver Giftigkeit vorhanden seien, und dass die durch diese bedingten Vergiftungserscheinungen den durch das sogenannte Muschelgift bewirkten sich gleich verhielten. In dem Wasser von Wilhelmshaven hat WOLFF vergeblich einen dem Mytilotoxin ähnlich wirkenden Körper gesucht. Scheinbar mehr für sich hat die Ableitung derselben von der Nahrung der Muscheln, insoweit es sich dabei um niedere Seethiere handelt, die zu den giftigen gerechnet werden müssen. Nach BREUMIÉ und DURANDEAU finden sich in Muscheln kleine Seesterne, welche, an Hunde verfüttert, intensive und häufig tödtliche Gastroenteritis erzeugen und kommen diese Asterien besonders in den Sommermonaten, wo die Muscheln am häufigsten giftig wirken, in letzteren vor. Auch in dem Erbrochenen eines durch Muscheln Vergifteten hat BREUMIÉ einen derartigen Seestern aufgefunden. WOLFF fand in Wilhelmshaven an den Stellen, wo die Muscheln giftig waren, auch die Seesterne giftig, und zwar mytilotoxinhaltig, stellt aber die Aufnahme vom Seesterne seitens der Muscheln in Abrede. Die exanthematische Form der Muschelvergiftung hat auch die Hypothese hervorgerufen, dass mit Nesselorganen versehene Thiere, wie solche in allen Abtheilungen der Classe der Coelenteraten vorkommen, bei der Muschelvergiftung betheiligt sind. Indessen sind manche nesselnde Seethiere im gekochten Zustande völlig ungiftig, während *Mytilis edulis* und *Cardium edule* in demselben die gedachten Erscheinungen erzeugen. Kleine Seethiere aus den verschiedensten Abtheilungen kommen

übrigens so überaus häufig und allgemein in den Muschelschalen vor, dass sie kaum für das Muschelgift verantwortlich gemacht werden können.

Die Aufnahme von Fäulnissstoffen aus den umgebenden Medien durch Aufenthalt der Thiere an moderigen Plätzen oder aus unweit der Austernbänke einmündenden Cloaken wird als Ursache des Giftigwerdens der betreffenden Weichthiere wiederholt betont, kann aber nicht als massgebend betrachtet werden, da in den meisten Fällen, wie z. B. in Wilhelmshaven, die Fundorte völlig frei von Auswurfstoffen sind, und für diese muss die Entwicklung des Giftes im Thiere selbst festgehalten werden. Für die Muscheln in Wilhelmshaven konnte das Leben in stagnirendem Wasser und schlammigen Boden als die Hauptursache des Giftigwerdens nachgewiesen werden (VIRCHOW), in anderen Fällen sollen die Muscheln giftig werden, wenn dieselben an hohen Stellen gesammelt werden, wo bei Ebbe und Fluth abwechselnd das Seewasser und die Luft bei Sommerhitze auf dieselben einwirken. Mikrophyten waren bei den Muscheln von Wilhelmshaven nicht nachweisbar; dagegen ergaben sich nach WOLFF pathologische Veränderungen der Leber, die auch erweislich das curareartige Gift in grösster Menge enthielt. Es ist von besonderem Interesse, dass nach WOLFF und VIRCHOW in reinem nicht stagnirenden Wasser die giftigen Muscheln ihre Giftigkeit verloren und dass dabei gleichzeitig die Leber wieder normale Beschaffenheit annahm. Es bleibt übrigens abzuwarten, ob nicht bei der Bildung der choleriformen Muschelintoxication doch Mikrophyten oder Mikrozoen im Spiele sind, da nach den Untersuchungen von MALMSTEN und anderen scandinavischen Schriftstellern gewisse Infusorien in Beziehung zu Darmcatarrhen stehen und nach STEIN die im Menschen vorkommenden infusoriellen Darmparasiten auch im Meerwasser vorkommen.

In symptomatologischer Beziehung zeigt die Vergiftung durch Muscheln und Austern keine Abweichungen von den fast ebenso häufigen Intoxicationen durch verschiedene Seekrebse, insbesondere die Garneele oder Granate, *Crangon vulgaris Fabr.*, welch letztere in Holland, Frankreich und Ostfriesland wiederholt Massenvergiftungen, bisweilen von mehreren hundert Personen, zuletzt im Jahre 1871 in der Provinz Groningen und in Emden, hervorrief. Auch hier sind die bezüglich der Muscheln und Austern als Ursache hervorgehobenen verschiedenen Momente, wie Kupfergehalt, schädliches Futter (todte Seequallen), abnorme Zustände (Begattungszeit, Fleckseuche), endlich das Anhaften leuchtenden Meerschleimes, als solche aufgestellt und auch hier sprechen die meisten Facta für ein bei Beginn der Fäulniss sich bildendes Gift.

Von den drei Formen der Intoxication durch Mollusken und Krebse haben die exanthematische, meist unter den Erscheinungen des diffusen exsudativen Erythems oder als Urticaria verlaufende, nicht selten mit Angina und Dyspnoë einhergehende und die als Cholera in verschiedener Intensität sich darstellende gastrische Form eine relativ günstige Prognose. Besonders gilt dies von der durch Garneelen erzeugten Cholera, die nur selten zum Tode führt, so dass z. B. 1857 bei einer Massenerkrankung in Amiens unter 250 Erkrankten nur 2 starben und 1881 im Emden unter mehreren hundert Vergiftungsfällen nur 2 tödtlich endeten. In der Regel verläuft die Affection in 24—36 Stunden günstig. Bedenklich ist dagegen die Prognose bei der paralytischen Form, die häufig in 1—2 Stunden tödtlich verläuft und meist ziemlich rasch nach dem Genusse der Muscheln eintritt, während bei der gastrischen Form in der Regel erst nach mehreren Stunden, mitunter erst nach 10—12, die Erscheinungen eintreten. Bei der neuesten Massenerkrankung in Wilhelmshaven, wo von 19 Erkrankten 5 starben, zeigte sich zuerst einige Stunden nach dem Genusse Constrictionsgefühl im Halse, Prickeln und Brennen in Händen und Füssen, rauschähnlicher Zustand, Brustbeklemmung, erschwerte Sprache, geringe Pulsbeschleunigung, Erweiterung der Pupillen, Abnahme der Muskelkraft und Schwere in den Beinen, Schwindel, Taumeln, hierauf kam es zu wiederholtem Erbrechen und Durchfall, dann zum Erkalten des Körpers und Erstickungsgefühl; das Bewusstsein hielt bis zum Tode an.

Ueber die *Dosis toxica* und *letalis* ist mit Sicherheit nichts anzugeben. Mitunter wurde ein auffälliges Missverhältniss zwischen der genossenen Menge und der Schwere der Intoxication beobachtet, wie z. B. in Emden eine der schwersten Erkrankungen nur durch einen Theelöffel voll Granaten herbeigeführt wurde, während bei Anderen nach grossen Mengen gar keine Erscheinungen eintraten. In Wilhelmshaven war der Genuss von 5—6 Muscheln zur Hervorrufung schwerer Vergiftung ausreichend.

Bei der Section fehlt bisweilen jede Spur von Alteration der Eingeweide, in anderen Fallen sind leichte entzündliche Veränderungen an denselben constatirt, mitunter sind sie, wie in Wilhelmshaven, stärker ausgesprochen. Dünnes und schwarzes Blut in Herz, Lungen und Hirnsinus, wie es neben Hautpetechien MORVAN bei Vergiftung mit *Cardium edule* und SCHMIDTMANN bei der Wilhelmshavener Vergiftung neben Lungenödem und hämorrhagischem Leberinfarct constatirte, deuten auf Erstickungstod, die bei der paralytischen Vergiftung bestimmt eintritt.

Die Behandlung ist in allen Fällen eine symptomatische; wiederholt wirkten Brechmittel in entschiedener Weise günstig. Von Strychnininjectionen sah WOLFF bei Thieren keinen Erfolg. Kochen mit Natriumcarbonat zerstört das Mytilotoxin (SALKOWSKI). Prophylactische Massregeln müssen in Zeiten von Epidemien durch den Genuss von Muscheln und Garneelen in einem allgemeinen Verbote des Verkaufes derselben bestehen, wie überhaupt der öffentliche Verkauf auf Märkten in den Monaten Mai bis August untersagt werden sollte. Besondere medicinal-polizeiliche Controle des Marktverkaufes erscheint überflüssig, da keine charakteristischen Kriterien giftiger Schalthiere und Crustaceen existiren; da wo Muscheln und Austern Abweichungen in Farbe und Geruch zeigen, sollten sie allerdings dem öffentlichen Verkehr entzogen werden. Das von LOHMEYER geforderte Verbot des Verkaufes von gestreiften, hellbraunen oder orangerothen Muscheln reicht bestimmt nicht zur völligen Verhinderung der Muschelvergiftung aus und trifft auch völlig giftfreie Muscheln. Die beim Volke in Holland üblichen Kochproben bei Muscheln, insbesondere die als Kriterium der Giftigkeit angesehene Schwärzung eines silbernen Löffels, sind völlig unzuverlässig. In Bezug auf die Garneelen, welche kurz nach dem Fange in den Fischerdörfern an der See gekocht werden, wo dann nach HUBER wenig daran gedacht wird, die todten und faulen von den gesunden und lebendigen zu trennen, und welche dann in gekochtem Zustande landeinwärts wandern, kommen polizeiliche Verbote in der Regel post festum.

Literatur: Autenrieth, Das Gift der Fische. Tübingen 1833. — Husemann, Toxikologie, pag. 244—247, 276—281. — Chevallier und Duchesne, Annal. d'hyg. 1851, pag. 387. — Crumpe, Dublin Journ. 1872, 257. — Paterson, Lancet, March 1873. — Huber, Over schelfsdieren. Amsterdam 1824. — van Hasselt, Nederl. Tijdschr. v. Gen. 1857. — Norden, Deutsche Klinik. 1871, 35. — Virchow, Berliner med. Wochenschr. 1885, 48; Archiv f. path. Anat. CIV, 161. — Salkowski, Archiv f. path. Anat. CII, 578. — Wolf, Ebend. CIII, 187; CIV, 180. — Brieger, Deutsche med. Wochenschr. 1885, Nr. 53.

Th. Husemann.

Musena, s. Anthelminthica, I, pag. 487.

Muskat. Vom Muskatnussbaume, *Myristica fragrans Houttuyn (M. moschata Thunbg.)*, einer schönen, immergrünen, auf den Molukken und im westlichen Theile von Neu-Guinea einheimischen, besonders auf den Banda-Inseln cultivirten Myristicacee sind officinell: der getrocknete Samenmantel, unter dem Namen Muskatblüthe oder Macis *(Arillus Myristicae)* bekannt, das aus demselben gewonnene ätherische Oel, Macisöl, *Oleum Macidis*, der als Muskatnuss, *Nux moschata, Semen Myristicae* bekannte Samenkern und endlich das aus diesem durch Auspressen erhaltene Fett, die sogenannte Muskatbutter, Muskatnussöl, *Oleum Myristicae (Oleum Nucistae expressum, Butyrum Nucistae).*

Der Baum trägt fast kuglige, etwa pfirsichgrosse, steinbeerenartige Früchte mit dickem fleischigen Pericarp, welches einen eirunden, mit einer knöchernen Schale versehenen Samen einschliesst, der von einem fleischigen, carminrothen, nach aufwärts in flache, band

förmige Zipfel gespaltenen Samenmantel bedeckt ist. Dieser letztere, sorgfältig abgelöst und getrocknet, stellt die sogenannte Muskatblüthe oder Macis des Handels dar. Er ist da flachgedrückt, mit unregelmässig rundlicher Oeffnung in seinem nicht zerschlitzten, glockenförmigen Grunde, steif, zerbrechlich, zum Theil schon zerbrochen, von orangegelber Farbe, etwas fettglänzend, durchscheinend, von angenehmem, aromatischem Geruche und feurig-gewürzhaftem, zugleich etwas bitterem Geschmacke. Enthält als wichtigsten Bestandtheil 4—9% ätherisches Oel *(Ol. Macidis,* siehe weiter unten). Die vom Samenmantel befreiten Samen werden dann in Rauchkammern scharf ausgetrocknet, um eine Ablösung des Kernes von dem knöchernen Samengehäuse zu bewirken. Die nach dem Zerschlagen des letzteren erhaltenen Samenkerne legt man durch einige Zeit in Kalkmilch ein, angeblich um ihre Keimkraft zu zerstören, worauf sie nochmals getrocknet und schliesslich als Muskatnüsse in den Handel gebracht werden. Sie sind eirund, an der Oberfläche netzaderig-runzelig, bräunlichgrau, gewöhnlich von Kalk weiss bestäubt, an einem Ende den Nabel, am anderen den Hagelfleck und zwischen beiden, an der etwas abgeflachten Seite den Nabelstreifen zeigend. Der grösste Theil des Kernes wird von einem ölig-fleischigen, grauweissen, von den braunen Fortsätzen der inneren Samenhaut durchsetzten und dadurch marmorirten Eiweisskörper gebildet; in seinem Grunde liegt, dicht am Nabel, der ansehnliche, in der Handelswaare meist stark geschrumpfte Keim.

Der Geruch der Muskatnuss ist, gleichwie jener der Macis, sehr angenehm aromatisch, der Geschmack feurig gewürzhaft. Beide sind bedingt durch die Anwesenheit eines ätherischen Oeles (2—3%), welches im Wesentlichen mit dem Macisöl (s. weiter unten) zu übereinstimmen scheint. Die Muskatnuss enthält ferner Fett (ca. 25%, siehe weiter unten), Stärkemehl, Farbstoff, Eiweisssubstanzen etc. MITSCHERLICH's Versuchen (1848) zufolge, erzeugt das ätherische Muskatnussöl bei längerer Einwirkung auf die Haut schwaches Brennen und Röthung. In der Quantität der Wirkung bei interner Einführung stellt er es dem Zimmtöl ungefähr gleich; 8·0 tödteten ein Kaninchen in 5 Tagen; 4·0 hatten nur eine mehrtägige Erkrankung zur Folge. Als die wichtigsten Vergiftungssymptome werden hervorgehoben: frequenter und starker Herzschlag, etwas beschleunigtes Athmen, anfangs Unruhe, dann Muskelschwäche, keine oder geringe Verminderung der Sensibilität, Hämaturie, Abnahme der Stärke des Herzschlages, Dyspnoë, Sinken der Temperatur in den extremen Theilen, Tod ohne Krämpfe. Beim Menschen wirkt die Muskatnuss in kleinen Mengen als Stomachicum. Grosse Gaben können narcotische Erscheinungen hervorrufen. Die älteren, zum Theil auf Selbstversuche gestützten Angaben in dieser Richtung — BONTIUS, CULLEN, PURKINJE, PEREIRA u. A. — werden durch Beobachtungen aus jüngster Zeit (MATTHEWS, BARRY) bestätigt.

Cullen sah nach circa 8·0 gepulverter Muskatnuss in etwa 1 Stunde Schlafrigkeit und später tiefen Schlaf eintreten; nach 6 Stunden war noch Kopfschmerz und Schlaftrunkenheit vorhanden, am folgenden Tage der Betreffende aber wieder ganz hergestellt. Purkinje (1829) verspürte nach 1 Muskatnuss, die er Morgens nahm, tagsüber verminderte Thätigkeit der Sinne und Trägheit in den Bewegungen; nach 3 Nüssen (Nachmittags genommen) befiel ihn Schlafrigkeit, er brachte den Nachmittag schlummernd in angenehmen Traumen zu; Abends noch kampfte er zwischen Traumen und Wirklichkeit, wurde zeitweise ganz besinnungslos; Nachts schlief er gut (Näheres bei Wibmer, Die Wirkung der Arzneimittel und Gifte III, pag. 308.) Der Fall, über welchen Matthews (Philad. Med. and Surg. Rep. 1877; Schmidt's Jahresb. 174) berichtet, betrifft ein 9jahr. Madchen, das angeblich nach einer halben Muskatnuss soporös wurde; es war Trockenheit im Schlunde, Mydriasis und noch am folgenden Tage Schlafsucht, Unmöglichkeit zu sehen und hartnackige Obstipation vorhanden; Puls und Athmung waren normal. Barry's Mittheilung (St Louis Clin. R. 1879; Wigg. Jahrb XIV) bezieht sich auf eine Wöchnerin, die, nachdem sie im Laufe des Tages einen Aufguss von 1½ Muskatnuss getrunken hatte, Abends über Eingenommenheit des Kopfes klagte, welche sich zur Betaubung steigerte.

Dem gegenüber sah FRONMÜLLER (Klin. Studien über die schlafmachende Wirkung der narkotischen Arzneimittel. Erlangen 1869) bei einem gesunden Manne nach einer Muskatnuss ausser einem leisen Summen im Kopfe und selbst, nachdem kurze Zeit später noch eine zweite Nuss genommen worden war, keinerlei irgendwie bemerkenswerthe Erscheinungen eintreten.

1. *Semen Myristicae* (Pharm. Germ. et Austr.) und Macis (Pharm. Austr.). Muskatnuss und Macis sind bekanntlich beliebte Gewürze; medicinisch werden sie selten für sich (zu 0·3—0·6) als Stomachica und Carminativa, häufiger als geschmacksverbessernde Mittel verwendet; pharmac. *Semen Myristicae* als

Bestandtheil des *Spiritus Melissae compositus* Pharm. Germ., der *Aqua aromatica spirituosa*, des *Spiritus aromaticus* und des *Electuarium aromaticum* Pharm. Austr.; Macis als Bestandtheil der *Aqua aromatica spirituosa* Pharm. Austr.

II. *Oleum Macidis*, Macisöl, Muskatblüthenöl, Pharm. Germ. et Austr., farblos oder blassgelblich, dünnflüssig, in 6 Theilen Alkohol löslich. Besteht der Hauptsache nach aus einem bei 160° siedenden Kohlenwasserstoff, Macen, der nach KOLLER identisch ist mit dem Kohlenwasserstoff des ätherischen Muskatnussöles. Das rohe Oel soll daneben noch einen sauerstoffhaltigen Antheil enthalten.

Intern selten zu 1—3 gtt. (0·03—0·1) pro dosi im Elaeosaccharum. Extern als Zusatz zu Linimenten, Salben und Pflastern. Bestandtheil der *Mixtura oleoso-balsamica*, Pharm. Germ., resp. des *Balsamum vitae Hoffmanni*, Pharm. Austr.

III. *Oleum Myristicae, Oleum Nucistae (Nucis moschatae) expressum, Butyrum s. Balsamum Nucistae*, Muskatbutter, Muskatnussöl, Pharm. Germ. et Austr. Gelblich- bis röthlichbraune, von weissen Partien durchsetzte und dadurch marmorirte, talgartige Masse von kräftigem Muskatgeruch und gewürzhaftem, zugleich auch fettigem Geschmacke, von 0·995 specifischem Gew., bei circa 45° C. zu einer braunrothen nicht ganz klaren Flüssigkeit schmelzend, bis auf einen geringen Rückstand (besonders aus Amylum und Gewebsresten) in heissem Alkohol, Aether und Chloroform ganz, in Benzol und Schwefelkohlenstoff grösstentheils löslich. Besteht der Hauptmasse nach aus einem Gemenge mehrerer Fette, darunter das feste, krystallisirte Myristin (die weissen Partien), neben ätherischem Oel, Farbstoff, Gewebsresten etc.

Erwärmt man eine Probe mit der 10fachen Gewichtsmenge Weingeist, so darf die nach dem Erkalten klar filtrirte gelbliche Lösung durch Zusatz von Aetzammoniak höchstens eine etwas bräunliche, keineswegs aber eine rothe Färbung geben; auf Zusatz von Eisenchlorid soll dieselbe nur eine schmutzigbraune Farbe annehmen (Pharm. Germ.).

Nur extern zu Einreibungen für sich oder zu Linimenten, Salben und Pflastern. Bestandtheil des officinellen *Balsamum Nucistae*, Muskatbalsam, Pharm. Germ. (1 *Cera flava*, 2 *Oleum Olivae* und 6 *Oleum Myristicae)*, von orangegelber Farbe und würzigem Geruche. Vogl.

Muskatnussleber, s. Herzklappenfehler, IX, pag. 373.

Muskau in der preussischen Oberlausitz, Eisenbahnstation, 94 Meter über dem Meere, hat zwei, kohlensaures und schwefelsaures Eisenoxydul enthaltende Quellen, die Trinkquelle und Badequelle, welche demnach als schwefelsaure Eisenwässer zu bezeichnen sind und bei Anämie, chronischen Darmcatarrhen, chronischen Catarrhen der Vaginalschleimhaut, Rheumatismus und chronischen Hautausschlägen ihre Anzeige finden. Es enthalten in 1000 Theilen Wasser:

	Die Trinkquelle	Badequelle
Schwefelsaures Manganoxydul	0·0065	0·0208
Schwefelsaures Eisenoxydul	0·1976	0·7826
Kohlensaures Eisenoxydul	0·1794	0·3900
Schwefelsaurer Kalk	0·458	2·171
Chlornatrium	0·055	0·443
Kohlensäure	Spuren	Spuren

Der Park von Muskau hat eine gewisse Berühmtheit, der Badeort selbst besitzt nur geringe Frequenz. Es sind auch Einrichtungen für Kiefernadel- und Dampfbäder vorhanden. K.

Muskel (histologisch). Die mittelst des Mikroskopes nachweisbaren faserigen Elementartheile der Muskelgewebe sind dadurch ausgezeichnet, dass sie sich auf Reize parallel ihrer Längenaxe verkürzen und in der darauf senkrechten Richtung verdicken.

Sie bestimmen durch ihre Gegenwart und Anordnung die Form- und Lageveränderung der Organe, in deren Aufbau sie eingehen oder mit welchen sie zusammenhängen.

In diesem Artikel sollten eigentlich nur die Muskelfasern der Wirbelthiere mit hauptsächlicher Rücksicht auf den Menschen behandelt werden. Wenn dennoch auch die nicht dem Fluge dienenden Muskeln der Arthropoden ausführliche Erwähnung finden, so geschieht das, weil die Untersuchung derselben ein wesentliches Hilfsmittel für die Erkenntniss des Muskelbaues bei den Wirbelthieren gewesen ist.

Beschränken wir uns auf die angeführten Muskeln, so lassen sich morphologisch drei besondere Arten von Muskelfasern unterscheiden: 1. Die glatten Muskelfasern, 2. die gewöhnlichen quergestreiften Muskelfasern und 3. die Herzmuskelfasern.

Die glatten Muskelfasern setzen Muskeln zusammen, welche der Willkür nicht unterworfen und die Mehrzahl jener sind, die E. WEBER als organische von den animalischen getrennt hat. Darum werden die glatten Muskelfasern wohl auch als unwillkürliche, organische oder vegetative Fasern bezeichnet. Den unwillkürlichen oder organischen Muskeln muss auch der Herzmuskel zugerechnet werden. Die Fasern desselben sind aber quergestreift.

Die gewöhnlichen quergestreiften Muskelfasern werden wohl auch als Fasern der Skelet-, Stamm- oder Gliedermuskeln bezeichnet, weil sie die ganze an den Theilen des Skeletes wirkende Musculatur zusammensetzen. Sie kommen aber auch an Eingeweiden und Sinnesorganen vor, z. B. am Oesophagus, Larynx, an der Zunge, am Auge u. m. A. Sie sind zum grössten Theile, wenn auch nicht durchgreifend, der Willkür unterworfen; umfassender hat sie E. WEBER, zurückgreifend auf schon von BICHAT, aber in viel weniger präciser Weise gebrauchte Bezeichnungen, als animalische Muskeln den organischen entgegengestellt.

Die ersteren sollten auf Reize sich augenblicklich contrahiren und dann eben so schnell erschlaffen; die letzteren erst nach einiger Zeit, dafür aber nach Aufhören des Reizes auch nur allmälig erschlaffen.

Eine solche strenge Scheidung kann heute nicht mehr aufrecht erhalten werden, weil der zeitliche Verlauf der Muskelcontraction nicht typisch in zwei Formen, sondern in mannigfachen Uebergängen realisirt ist. Es würde sich endlich weder die Trennung der Muskeln in willkürlich und unwillkürlich thätige, noch die in animalische und in organische decken mit bestimmten histologischen Charakteren.

Das hat schon E. WEBER unter Hinweis auf die Querstreifung der Muskelfasern des Herzens und des Arthropodendarmes hervorgehoben. Die früher gebräuchlich gewesenen physiologischen Benennungen und Eintheilungen der histologischen Elementartheile der Muskelgewebe sind also besser zu vermeiden. Morphologisch können sie für unsere Zwecke in die drei früher genannten Abtheilungen gebracht werden.

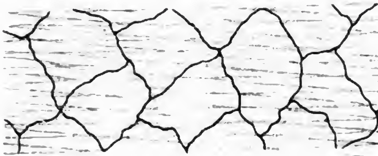
I. Die glatten Muskelfasern.

Die glatten Muskelfasern, auch contractile oder musculöse Faserzellen genannt, wurden noch von SCHWANN und HENLE für lange, in bestimmten Abständen mit Kernen besetzte Bänder oder Fasern angesehen. Erst KÖLLIKER brachte (1847), nicht ohne anfänglichen Widerspruch, die vereinzelt für bestimmte Objecte schon früher ausgesprochene Anschauung zu allgemeiner Geltung, dass das gewöhnliche Gewebeelement der glatten Muskeln eine spindelförmige Zelle mit einem im Bauche der Spindel gelegenen verlängerten Kerne sei. Diese Zellen sind so in einander geschoben, dass das dünne Ende der einen mit einem breiten Querschnitte der nebenliegenden zusammentrifft u. s. f. Sie sind durch eine Kittsubstanz verbunden und setzen rundliche oder glatte Bündel zusammen. Diese Bündel theilen sich meist dichotomisch, die Aeste laufen mit ähnlich entstandenen wieder zusammen, theilen sich dann abermals u. s. w., wodurch netzartige und gegitterte Anordnungen entstehen, welche die Bündel glatter Muskelfasern an vielen Orten besitzen.

An geeignet dünnen Objecten (Muskelhaut des Darmes. Venen kleiner Säugethiere) lassen sich durch Imprägnation mit salpetersaurem Silber die Kittlinien zwischen den in den Muskelbündeln liegenden Zellen schwarz darstellen (Fig. 69).

An ähnlichen Objecten, die vorher mit Alkohol oder chromsauren Salzen behandelt wurden, können durch Hämatoxylintinction die Muskelzellen licht-, ihre Kerne tiefblau, die Kittlinien völlig weiss differenzirt werden (RANVIER).

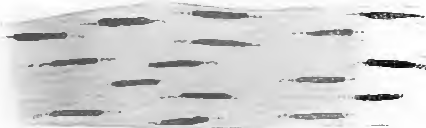
Fig. 69.



Nach Ranvier's Methode versilberte Vena jugul vom Kaninchen. Oberflächlich die Grenzen zwischen den Endothelzellen, darunter die Kittlinien zwischen den Muskelzellen.

Im ganz frischen Zustande erscheinen die Bündel glatter Muskelfasern deutlich längsgestreift, die verlängerten Kerne derselben erscheinen kaum angedeutet, weil im frischen Zustande das Lichtbrechungsvermögen von Kern- und Zellsubstanz sehr nahe übereinstimmt. Die Zellsubstanz erscheint meist völlig homogen, selten von den Polen des Kernes gegen beide Enden hin mit Körnchen durchsetzt. Um Kerne und Körnchen deutlich hervortreten zu lassen, behandelt man das Gewebe mit Essigsäure (Fig. 70), in welcher die Zellsubstanz quillt und sich aufhellt. Diese Reaction dient auch in Fällen, wo man an frischen Präparaten auf der Suche nach glattem Muskelgewebe noch im Zweifel wäre, ob man es damit oder mit Bindegewebe zu thun hat. Durch die hervortretende regelmässige Anordnung und Menge der verlängerten Kerne wird sich dann die Entscheidung für Muskelgewebe ziemlich sicher treffen lassen.

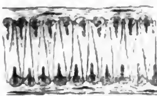
Fig. 70.



Bündel glatter Muskelfasern aus der Harnblase des Frosches mit Essigsäure behandelt.

An kleinen Arterien durchsichtiger Häute (Netz, Mesenterium, Arachnoidea) sind in der Ringfaserhaut derselben die contractilen Faserzellen auch in ganz frischem Zustande leicht zu erkennen (Fig. 71). Sie liegen bogenförmig in der Wand senkrecht zur Axe des Rohres und sind oft so lang, dass sie mehr als eine Tour um dasselbe bilden.

Fig. 71.



Kleine Arterie aus dem Netze vom Hund.

Für das Studium der Form, der Grösse und anderer Eigenthümlichkeiten der Zellen und ihrer Anordnung in den verschiedenen Organen ist ihre Isolirung einerseits und ist die Anfertigung von Schnittpräparaten andererseits nothwendig.

Im frischen Zustande sind die contractilen Faserzellen durch den vorerwähnten Kitt so fest vereinigt, dass sie mechanisch nicht isolirt werden können, ohne zu zerreissen. Nur für die verhältnissmässig kurzen Muskelzellen aus der Media mittlerer Arterien gelingt das, wenn schon ein geringer Grad von Fäulniss aufgetreten ist (menschliche Leichen). Sonst gelangt man nur zum Ziele, wenn man Reagentien auf das Gewebe wirken lässt. 20procentige Salpeter- oder Salz-

säure, 32—35procentige Kalilauge, ferner sehr verdünnte, 0·01procentige Lösungen von Chromsäure, 2procentige Lösungen von Kalium- oder Ammoniumbichromat, verdünnter Alkohol sind dazu benützt worden.

Durch die erstgenannten Mittel wird zugleich das Bindegewebe zerstört, welches die Muskelbündel umhüllt und so ein ausgedehnter Zerfall des Gewebes herbeigeführt, die letzteren Mittel härten vorzüglich die Muskelfasern und lassen dieselben durch Zerzupfen herausgeschnittener Gewebestückchen gewinnen (Fig. 72). also isolirte sind geeignet für die Tinction mit Hämatoxylin, Picrocarmin oder anderen Farben.

Fig. 72.



Mit verdünntem Alkohol isolirte glatte Muskelfasern. 1 aus dem Darme, 2 aus der Art. rad. vom Menschen.

Die Form der isolirten contractilen Faserzelle ist meist die einer Spindel von der schon angeführten Form. Die Ränder derselben erscheinen glatt oder wellig geschwungen oder auch fein gezähnelt. Das letztere ist besonders dann der Fall, wenn das angewendete Isolirungsmittel eine Schrumpfung der Muskelfasern oder der Gewebe, in welche dieselben eingelagert sind, in der Richtung der Längenaxe der Fasern zur Folge hatte.

Die Länge der Spindeln ist eine sehr verschiedene, je nach dem Orte, von welchem dieselben herstammen; an demselben Orte haben die Spindeln meist eine ziemlich gleichmässige Länge.

Fig. 73.



Besondere Formen glatter Muskelfasern aus der Muskelhaut der Aorta (nach v. Ebner). 1. vom Menschen, 2. vom Schweine, 3. vom Ochsen.

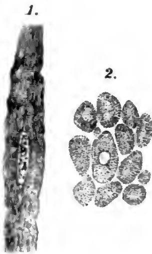
Sehr kurze Muskelzellen kommen, wie schon angeführt, in der Media der Arterien vor, dagegen sind die contractilen Faserzellen der Muskelhäute des Darmes sehr lang (siehe Fig. 72). Die Länge der contractilen Faserzellen liegt zwischen 45 und 225 μ. Der grösste Durchmesser des Bauches der Spindel liegt zwischen 4—10 μ.

Ausser in der gewöhnlichen, beschriebenen Spindelform tritt die contractile Faserzelle manchmal auch in anderer Form auf. Die einfachste Abweichung von der gewöhnlichen Form ist bedingt durch eine gabelige Theilung der spitzen Enden der Zelle, welche an einer oder an beiden Seiten beobachtet werden kann und bald in geringerer, bald in grösserer Entfernung vom kerntragenden Bauche der Spindelzelle auftritt. Auch an ihren Enden dreigetheilte contractile Faserzellen kommen vor. Solche Theilungen werden beobachtet, und zwar in diesem Falle nicht selten, wenn Bänder glatter Muskelfasern zu weitmaschigen Netzen angeordnet auftreten, z. B. in der Harnblase. Complicirtere Abweichungen von der gewöhnlichen Form stellen die sternförmigen oder mit verzweigten und anastomosirenden Ausläufern versehenen Muskelzellen (Blase von *Salam. macul.* W. Flemming) vor. Ferner die gedrungenen, glatten, mannigfach verzweigten, eingebuchteten und gezähnelten, zu Netzen zusammentretenden glatten Muskelzellen (Fig. 73), welche v. Ebner mittelst eines Gemenges von 15—20procentiger NO_3H und krystallisirtem $KClO_3$, welches Mittel die elastischen Elemente zerstört, aus der Media der grossen Arterien isolirt hat, und deren unregelmässige und bizarre Formen Ranvier von ihrer Anpassung an die complicirten Zwischenräume der aus Netzen, gefensterten Membranen und verbindenden Balken und Brücken zusammengesetzten elastischen Gebilde herleiten will.

Was die feinere Structur der contractilen Faserzellen betrifft, so ist hervorzuheben, dass dieselben nach den Beobachtungen von Ranvier, Engelmann

und KÖLLIKER eine fibrilläre Structur besitzen. Sie erscheinen, mit Alkohol oder mit 10procentiger Lösung von KNO_3 oder NaCl oder mit MÜLLER'scher Flüssigkeit und Alkohol behandelt, fein, deutlich und regelmässig längsgestreift (Fig. 74). Dieser Längsstreifung entspricht auf dem Querschnitte eine Punktirung, welche bei sehr starken Vergrösserungen sich in rundliche, stark lichtbrechende, durch ein schwächer lichtbrechendes Geäder getrennte Felder auflöst. Hat man den Kern mit auf dem Querschnitte getroffen, so sieht man den Kern durch eine in das Geäder übergehende Zone von dem gefelderten Theile getrennt. Durch Tinction, z. B. mit Hämatoxylin, kann man den Kern und die Felder färben, während die Substanz um den Kern und das von ihm ausgehende Geäder noch ungefärbt erscheint. Solche Querschnittsbilder ergeben also eine Differenzirung zwischen der Substanz der Fibrillen und einer um den Kern angesammelten und alle von den Fibrillen nicht ausgefüllten Räume einnehmenden Substanz (Sarcoplasma), wie wir sie später an den quergestreiften Muskeln beschreiben werden. Sie ist es auch, welche die um den Kern gelegenen und von den Kernpolen bald mehr, bald weniger weit sich vorschiebenden hellen oder von Körnchen durchsetzten Ansammlungen bildet.

Fig. 74.



Muskelzellen aus dem Froschmagen mit deutlichen Fibrillen (nach Engelmann). 1. Stück einer Faser mit doppeltchromsaurem Ammoniak behandelt, 2. Querschnitte von Zellen, die mit 8% Kochsalzlösung behandelt waren.

Im Polarisationsmikroskope erscheinen die glatten Muskelfasern, wenn sie der Länge nach zwischen gekreuzten NIKOL'schen Prismen betrachtet und einmal um die ideelle Axe des Mikroskopes gedreht werden, viermal im Maximum hell und viermal im Maximum dunkel. Auf einem Gypsplättchen, welches parallel den optischen Axen geschnitten und so zwischen den gekreuzten Nikols orientirt ist, dass die erste und zweite Mittellinie je einen Winkel von 45° mit der Schwingungsebene des oberen und des unteren Nikols bildet, erscheint die Muskelfaser in steigender Farbe (Additionslage), wenn die Längenaxe der Faser mit der ersten Mittellinie des Gypses zusammenfällt; zeigt z. B. der Gypsgrund Roth I. Ordnung, so erscheint die Muskelfaser in Blau II. Ordnung. In sinkender Farbe (Subtractionslage) erscheint die Muskelfaser, wenn ihre Längenaxe mit der zweiten Mittellinie des Gypses zusammenfällt. Auf dem früher angeführten Grunde erscheint dann die Muskelfaser in Gelb I. Ordnung. Dreht man also die Muskelfasern auf dem Gypsgrunde um 90°, so tritt abwechselnd die eine und die andere Erscheinung auf.

Reine Querschnitte der Fasern erscheinen zwischen gekreuzten Nikols in allen Azimuthen dunkel, und zwar ist die Richtung parallel der Längenaxe der Faser die einzige, in welcher das durch die Faser gehende Licht einfach gebrochen wird.

Aus diesen Erscheinungen ergiebt sich die Folgerung, dass die glatten Muskelfasern eine positive, einaxige Anisotropie besitzen und dass die optische Axe mit der Längenaxe der Faser, d. i. der Verkürzungsrichtung der Muskelfaser, zusammenfällt.

Die Anisotropie inhärirt den Fibrillen, das Sarcoplasma ist einfach brechend.

Die manchmal an contractilen Faserzellen auftretenden feinen, queren Runzeln, welche denselben in ihrem Ansehen einige Aehnlichkeit mit den quergestreiften Muskelfasern geben, werden von MEISSNER und von HEIDENHAIN auf Contractionsvorgänge, die während des Absterbens der Fasern eintraten, zurückzuführen gesucht.

Diese Bilder sind abnorme. Bei der normalen Contraction bleiben die Zellen glatt, auf eine echte, durch in der Längenrichtung abwechselnde, verschiedene Substanzen bedingte Querstreifung, ähnlich jener, die wir bei den quergestreiften Muskeln finden werden, dürfen jene Runzeln nicht bezogen werden.

Der Kern der contractilen Faserzellen ist gewöhnlich verlängert, stäbchen- oder spindelförmig, selten eiförmig oder gar rund. Das letztere ist bei den früher angeführten abweichenden Formen am öftesten der Fall. Meist ist nur ein Kern in jeder Zelle; doch kommen auch zwei oder mehrere vor. Zwei z. B. häufig in den seltsamen Formen in der Media der grossen Arterien.

Mittelst der Färbetechnik, die zu wichtigen und einschneidenden Entdeckungen geführt hat, die aber hie und da gewiss auch in gar zu vertrauensvoller Weise verwendet wird, hat LUKJANOW neuerlich Differenzen unter den Kernen in toto und zwischen den Kernkörperchen derselben, die er als Hyalosomen, Plasmosomen und Caryosomen scheidet, festzustellen gesucht.

Mittelst derselben Technik wurden in den Muskelkernen, wie in anderen Zellkernen: Chromatingerüst und achromatische Substanz differenzirt. Gewöhnlich sind nur ruhende Kerne zu beobachten.

Eine isogene Regeneration der glatten Muskelfasern durch indirecte Zelltheilung wurde von BUSACHI im Dünndarme, in der Harnblase und Prostata vom Hunde, im Uterus des Kaninchens und Meerschweinchens, von H. STILLING und PFITZNER an Stelle ausgeschnittener Stücke der Muscularis des Magens von *Triton taeniatus* beobachtet. Die letzteren beschreiben zahlreiche mitotische Bilder (Knäuelform mit noch deutlichen Nucleolen, lockere Knäuel, segmentirte Knäuel, Umlagerung der Segmente zum Stern, Längsspaltung der Chromatinfäden, feinstrahligen Stern, Metakinese, Tochtersterne, Auseinanderrücken derselben, Tochterknäuelform, Uebergang in Gerüstform, Einschnürung der Zelle, Uebergang der Tochterkerne in's Ruhestadium).

Was die Anordnung und Verbreitung der contractilen Faserzellen und der aus denselben zusammengesetzten Muskeln betrifft, so sind diese Muskeln in Bindegewebe eingelagert, welches auch zwischen die aus den Muskelzellen gebildeten Bündel, Stränge, Balken und Bänder sich einschiebt.

Nur in dünnen, durchsichtigen Theilen lässt sich die Anordnung der Musculatur im frischen Zustande sehen, anderen Falles müssen Schnitte in verschiedenen Richtungen durch gehärtete Organe geführt werden. Mittelst passender Tinctionen sucht man an solchen Schnitten Muskeln und Bindegewebe möglichst zu differenziren (Doppelfärbung mit Carmin und Picrinsäure (SCHWARZ), Picrocarmin (RANVIER). An solchen Schnitten studirt man auch die Querschnitte der einzelnen Fasern. Die letzteren erscheinen polygonal, ebenmässig entwickelt, selten platt, diejenigen Schnitte, welche in die Höhe des Kernes fallen, lassen diesen im Innern der Fasern erkennen.

Das Vorkommen von glatten Muskelfasern ist ein sehr ausgedehntes. Beim Menschen und bei den Säugethieren, auf welche wir die nachfolgenden Angaben beschränken, finden sie sich zu grösseren oder kleineren Muskeln vereinigt vor: in den Respirationsorganen, und zwar an der hinteren Wand der Trachea, sie setzen sich von da auf die Bronchien bis zu den feinsten Verzweigungen derselben fort und bilden, von einer bestimmten Ordnung der Bronchialverzweigungen angefangen, eine geschlossene Ringmuskelschichte um die Bronchien; in den Verdauungsorganen, und zwar in den zwei Schichten der eigentlichen Muskelhaut des Darmes und in den zwei Schichten der *Muscularis mucosae*, als Längsmuskeln der Zotten, spärlich und inconstant in den Ausführungsgängen der Speicheldrüsen, in der Gallenblase und im *Ductus choledochus;* in den Harnorganen, und zwar in den Nierenkelchen, im Nierenbecken, in den Ureteren, in der Harnblase und in der Harnröhre; in den Geschlechtsorganen, und zwar beim Manne in der *Tunica dartos,* zwischen der *Vaginalis communis* und *propria,* im Nebenhoden, im *Vas deferens,* in den Samenblasen, in der Prostata, beim Weibe in den Ovarien, in den Tuben, im Uterus und in der Scheide; in den Brustwarzen und im Warzenhofe; im Auge und an dessen Schutzorganen, so im Ciliarmuskel, im Sphincter und *Dilatator pupillae,* im *Musculus orbitalis Mülleri* und in den *Musculi palpebrales Mülleri;* in den Arterien, Venen und Lymph-

gefässen, in der Hülle und den Trabekeln der Lymphdrüsen, in der Milz; endlich in der Haut als *Arrectores pilorum*.

Die glatten Muskel sind von Blutgefässcapillaren durchzogen, welche von kleinen, im umgebenden Bindegewebe verlaufenden Arterien abzweigen; sie bilden längliche oder rundliche Maschen und gehen in Venen über, welche wie die zutretenden Arterien im Bindegewebe verlaufen.

Die Nerven der glatten Muskeln stammen aus einem, markhaltige und marklose Fasern führenden, in den die Muskelmasse einhüllenden oder durchziehenden Bindegewebslagen befindlichen Plexus (Grundplexus).

In diesem finden sich einzelne oder gruppenweise Ganglienzellen, die, wie man längst erfahren hatte, überall in der Nähe von glatten Muskeln in die Nerven eingestreut erscheinen. Die marklosen Fasern oder die marklos gewordenen Fortsetzungen eines solchen Grundplexus bilden auf der Oberfläche und in den Zwischenräumen der Muskelbündel neue Geflechte (intermediärer Plexus). Beide Geflechte sind der verschiedenen Anordnung der Muskelbündel in den einzelnen Organen angepasst. Von dem letzteren gehen die intramusculären Nerven (LÖWIT's Terminalfibrillen) ab, die zu den Muskelzellen hingelangen.

Der Zusammenhang von Nerv und Muskel ist von verschiedenen Untersuchern sehr abweichend dargestellt worden. Keine eigentlichen Nervenenden, nur den Muskelzellen anliegende und über dieselben hinwegziehende feinste Fibrillen meinen TOLOTSCHINOFF, LÖWIT, GSCHEIDLEN und WOLF gesehen zu haben, ein die Zellen und Kerne durchdringendes Netz feinster Fibrillen J. ARNOLD. Diesen morphologisch und physiologisch schwer verständlichen Befunden stehen gegenüber: KRAUSE's Angaben über motorische Endplatten *(M. recto-coccygeus* vom Kaninchen), die von Niemandem bestätigt wurden; die knopfförmige Endigung der Nerven in den Kernkörperchen (FRANKENHÄUSER) oder in der Substanz der Zellen (HENOCQUE) oder im Kerne ausserhalb der Nucleolen (ELISCHER) oder der Uebergang in die Substanz des Kernes (LUSTIG), welche Angaben das gleiche Schicksal erfuhren. Nach RANVIER endigen die Nerven an der Oberfläche der Muskelfasern mittelst kleiner Verbreiterungen, der „motorischen Feldchen" *(taches motrices)*. Diese befinden sich an bald längeren, bald kürzeren, von den intramusculären Nerven abzweigenden feinsten Nervenfibrillen, oft soll aber der Verlauf dieser Fibrillen ein so kurzer sein, dass das motorische Feldchen seitlich an einer intramusculären Nervenfaser zu sitzen scheine und das Bild einer nur seitlichen Berührung vorgetäuscht wird. Solche Endigungen bildet RANVIER aus den Muskeln einer Schnecke und des Blutegels ab. Es ist uns sehr fraglich, ob diese Muskeln als Analoga der glatten Muskeln der Wirbelthiere angesehen werden können.

RANVIER meint nun ähnliche Endigungen auch in der Harnblase des Frosches gesehen zu haben, für andere Objecte erklärt auch er die Frage für schwierig.

Mittelst der Goldmethode, deren man sich zum Studium der Nerven der glatten Muskeln am besten bedient, konnten wir nirgends zu einem ganz sicheren Urtheil über die eigentlichen Nervenenden gelangen, nur in einzelnen Bildern aus der Harnblase des Frosches schien es, als ob eine feinste Nervenfaser mit verbreitertem Ende in der Nähe des Kernes an der Muskelfaser anläge.

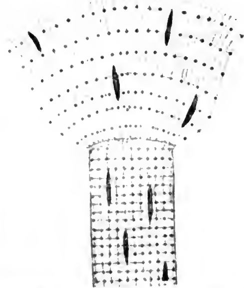
II. Die gewöhnlichen quergestreiften Muskelfasern.

Diese Fasern sind so leicht aus dem Fleische des Menschen und der Wirbelthiere zu isoliren, dass sie seit den ältesten Zeiten der mikroskopischen Forschung bekannt sind. Da sie sehr lange Gebilde darstellen, erhält man die Fasern in der Regel nur mit abgerissenen Enden unter dem Mikroskope. An jedem solchen Stücke unterscheidet man zunächst drei Theile. Einen structurlosen Schlauch, der die Faser an ihrer Oberfläche umgiebt: das Sarkolemma. Dieses umschliesst den Inhalt, der durch seine eigenthümliche Streifung der Faser ihren Namen verliehen. Endlich kommen in den Fasern Kerne vor, welche die Eigenschaften von Zellkernen an sich tragen.

1. Das Sarkolemma ist eine dünne, durchsichtige, homogen erscheinende Haut. Es wurde fast gleichzeitig von den Begründern der neueren Histologie der Muskeln: SCHWANN (bei Fischen und Insecten) und BOWMAN (bei Insecten, Krustern und Vertretern aller Wirbelthierclassen) aufgefunden. Seit SCHWANN weiss man, dass ein bei der Präparation auf dem Objectträger häufig eintretendes, zufälliges Ereigniss zur Ansicht desselben führt. Beim Zerzupfen von Muskelstückchen reisst der Inhalt einzelner Fasern, ohne dass gleichzeitig das Sarkolemma an derselben Stelle mitreissen würde, und man sieht dann das leer gewordene Sarkolemma brückenartig zwischen den nach entgegengesetzten Seiten zurückgezogenen Rissenden des Inhaltes, oft faltig torquirt, wenn die Faser bei der Präparation sich drehte. Auf ein anderes von der Anwesenheit des Sarkolemma abhängiges Bild hat BOWMAN aufmerksam gemacht. Es ist an Muskelfasern zu sehen, die unter Wasser isolirt wurden, aber auch an mit Alkohol und anderen Härtemitteln behandelten. Das Sarkolemma erscheint dabei ganz regelmässig zugleich mit einer dünnen Lage des Inhaltes von bestimmten Abschnitten in der Längenrichtung der Faser abgehoben, während es an anderen zwischenliegenden Abschnitten fest haftet. Die Seitenwände der Faser erscheinen dann wie mit regelmässig aufeinanderfolgenden Tonnengewölben besetzt (vergl. die später folgende Fig. 79). Auch mit Festons hat man diese Bildungen verglichen.

Durch die Anwesenheit des Sarkolemma sind auch die fontainenähnlichen Bilder (Fig. 75) an den künstlichen Enden der Faser und die hernienähnlichen Bilder an den Seiten der Faser bedingt, welche auftreten, wenn man Muskelfasern mit Säuren, z. B. Essigsäure, 0·1procentiger Salzsäure, behandelt, in welchen der Inhalt quillt. Dieser erscheint dort, wo er aus dem Ende oder einem seitlichen Risse des Sarkolemma austritt, von dem letzteren eingeschnürt.

Fig. 75.



Muskelfaser von einer Carabus-Art mit 0·1% Chlorwasserstoffsäure behandelt. Der untere Theil im Sarkolemma, der obere aus demselben herausgequollen.

Als weiten faltigen Schlauch sah CHITTENDEN das Sarkolemma vom Inhalte sich abheben im Anfange der Verdauung von Muskelfasern durch Trypsin (Pancreasferment). Schliesslich unterliegt es aber selbst dieser Verdauung. Dadurch unterscheidet es sich von der in Trypsin nicht verdaulichen collagenen Substanz des Bindegewebes. Beim Kochen wird es nicht gelöst und widersteht auch der Einwirkung von Säuren und verdünnten Alkalien. Concentrirte alkalische Laugen lösen es dagegen auf. Es ist also auch verschieden von der Substanz der elastischen Fasern. Am meisten stimmt es überein mit den *Membran. propriae* von Drüsen. Seine genetische Bedeutung ist nicht sicher festgestellt. Die in dieser Beziehung möglichen Fragen sind: Zellhaut der Bildungszellen, Cuticularbildung an der Oberfläche der Muskelfaser, Auflagerung aus dem Bindegewebe.

2. Die Kerne der Muskelfasern wurden von SCHWANN aufgefunden. Ohne Zusatz untersuchte, frische Muskelfasern erwecken in der Regel keine Ahnung von dem Reichthume an Kernen, welcher sie auszeichnet. Es stimmt nämlich auch hier Brechungsvermögen der Kerne und der Muskelsubstanz sehr nahe überein. Nur mit einiger Mühe und Ausdauer gelingt es nach einiger Zeit, bei Muskeln von Säugern an den Seitenrändern der Fasern und etwas schwieriger auch in der Mitte schwache Umrisse von verlängerten Kernen zu sehen. Die Substanz derselben erscheint dann wie eine verdichtete grünliche Masse ohne Zeichnung, oder wie ein längliches blasses Feld, durch dessen Axe eine dunkle Punktmasse

sich hinzieht, oder als wolkenartiger Flecken mit welligen Schatten. Aehnliches lässt sich an den Muskeln der übrigen Wirbelthiere und der Arthropoden sehen. Oft wird man aber an den Seitenrändern vergebens nach Kernen suchen und in einzelnen Fällen eine grosse Anzahl von Einstellebenen finden, in welchen Kernbilder auftauchen, in anderen Fällen dagegen nur eine oder wenige Einstellebenen, wobei dann die Kerne in Längsreihen geordnet erscheinen. Das kommt von der verschiedenen Anordnung und Vertheilung der Kerne in den Muskelfasern verschiedener Thiere oder in verschiedenen Fasern desselben Thieres her.

Bei Säugern liegen die Kerne an der Oberfläche des Inhaltes unter dem Sarkolemma, bei den Reptilien, Lurchen und Fischen stehen sie vereinzelt in allen Tiefen des Inhaltes.

Bei Vögeln beobachtet man beide Anordnungen in verschiedenen Muskeln desselben Thieres. Bei den Käfern und anderen Insecten kommen ebenfalls abwechselnd beide Anordnungen und ausserdem die Kerne in Längsreihen in bestimmten Tiefen auf verschiedene Familien, Gattungen und Species beschränkt, oder auch an verschiedenen Muskeln desselben Thieres vor. Bei Krebsen zeigen die Kerne wieder die zweite der genannten Anordnungen allein. Bei Besprechung der Querschnitte der Muskelfasern werden wir noch einmal auf diesen Gegenstand verweisen.

Die Kerne sind in der Richtung der Längenaxe der Fasern verlängert, ihre Enden abgerundet, ihre Gestalt ist stäbchen- oder eiförmig. Die an der Oberfläche der Fasern stehenden sind gewöhnlich in der Richtung des Radius des Faserquerschnittes abgeplattet. Wie bei den glatten Muskelfasern bringen auch hier Säuren (Essigsäure, 0·1procentige Chlorwasserstoffsäure, 1procentige Ameisen- oder Citronensäure) die Kerne rasch zur Anschauung. Andere Methoden der Darstellung der Kerne beruhen auf der Behandlung mit Härte- und Isolirungsmitteln (Alkohol, Chromsäure, chromsaure Salze, FLEMMING's Gemisch) und auf der Application von Kernfärbemittel (z. B. Hämatoxylin, Safranin u. A.). Solche Methoden dienen auch, wenn es sich um Structurstudien an den Kernen handelt. Die Erfahrungen der neueren Zeit über die Structur der Zellkerne finden auch auf die Kerne der quergestreiften Muskelfasern ihre Anwendung. G. RETZIUS wies insbesondere in den Muskelkernen von *Triton punctatus* chromatisches Fadennetz und achromatische Zwischensubstanz nach; in den ruhenden Kernen sind in der Regel zwei oder mehrere Nucleolen enthalten. Ein prachtvolles Object für das Studium der Structur ruhender Kerne findet sich in den aussergewöhnlich grossen Muskelkernen von Rüsselkäfern *(Otiorrhynchus planatus* vor Allen und einige andere Otiorrhynchusarten). Chromatisches Gerüst, achromatische Substanz, Nucleolen und Kernmembran sind hier ungewöhnlich schön, selbst schon bei mässigen Vergrösserungen zu sehen. Mitotische Vorgänge an Muskelkernen beobachteten FLEMMING und G. RETZIUS, letzterer bei *Triton punctatus* (Knäuelform, Segmentirung des Knäuels, Monaster, Längsspaltung der Schleifen, Tochtersterne, Knäuelform der Tochterkerne, Uebergang derselben in die Ruheform).

3. Der Inhalt der quergestreiften Muskelfasern. *a)* Einleitung. Die Structur des Inhaltes ist sehr complicirt. Ungemein zahlreiche Arbeiten haben eine aussergewöhnlich umfangreiche Literatur über diesen Gegenstand hervorgerufen und darin finden sich die allerwidersprechendsten Ansichten niedergelegt. Wie immer in solchen Fällen, ist damit auch das Misstrauen gegen richtig erkannte Thatsachen gewachsen und der Unentschiedenheit und Verwirrung Thür und Thor geöffnet worden. Dem gegenüber werde ich mich bemühen, eine consequente Darstellung des Baues der Muskelfasern zu geben, die aber leider nicht so knapp gefasst sein kann, als mir selbst lieb wäre.

Ich glaube zweierlei für das Verständniss derselben vorausschicken zu sollen.

Erstens fasse ich die Lehre über den Bau des Muskelinhaltes, die später begründet werden soll, in die folgende Skizze zusammen.

Der Inhalt besteht zunächst aus zwei Theilen, aus dem Sarkoplasma und aus den Fibrillen. Das erstere ist eine dem Protoplasma näher stehende

Substanz, welche die Kerne in sich enthält und alle von den Fibrillen innerhalb des Sarkolemma freigelassenen Räume ausfüllt. Die Fibrillen sind weiter differenzirte, der Länge nach gegliederte Gebilde. Die Gliederung rührt von einer regelmässigen Folge verschiedener Substanzen her und ist eine labile, d. h. mit den verschiedenen physiologischen Zuständen des Muskels wechselnde. Die Labilität ist für einzelne Glieder grösser, für andere geringer. Die Fibrillen sind parallel der Längenaxe der Muskelfasern gruppenweise zu strang-, band- oder röhrenförmigen Bündeln geordnet. Die Anordnung des Sarkoplasmas entspricht zunächst immer der bestimmten Anordnung der Fibrillenbündel. Es kommen aber auch eigenthümliche, regelmässig angeordnete Verdichtungen und Einlagerungen in demselben vor.

Zweitens möge eine kurze historische Skizze hier ihren Platz finden. FONTANA (1781), welcher einer der Ersten von phantastischen Beigaben freie Bilder der quergestreiften Muskelfasern zeichnete, stellt die Faser hell und durch regelmässig folgende dunkle Linien quergestreift vor. Diese einfache Vorstellung von der Querstreifung erhielt sich auch in die Zeiten nach SCHWANN (1839) und BOWMAN (1840). Schon viel früher war man an Zupf- und Macerationspräparaten auf die Zerfällbarkeit der Muskelfasern in feinere Fäserchen gestossen, über welche von MUYS (1741) bis FICINUS (1836) zahlreiche schwankende Angaben vorliegen. Diesen suchte SCHWANN ein Ende zu machen. Er gab für die Isolirung der Fibrillen bestimmte Methoden an, betrachtete sie als perlenschnurartige Fäden und erklärte die Querstreifung aus der regelmässigen Aneinanderlagerung der dünneren und dickeren Abtheilungen der Fibrillen. BOWMAN schenkte auch der durch diese Zusammensetzung bedingten Längsstreifung zugleich mit und in Beziehung zur Querstreifung mehr Aufmerksamkeit und beschreibt die dunkle Längsstreifung, in deren Richtung die Faser gewöhnlich in Fibrillen zerfalle, als constanten Befund. Es glückte ihm aber auch, einen anderen Zerfall der Muskelfasern zu sehen, nämlich in der Richtung der dunklen Querstreifen, der zu Scheiben *(discs)* führte. Indem er nun den einen Zerfall für ebenso naturgemäss hielt wie den anderen, meinte er die Muskelfaser ebenso gut für ein aus Fibrillen zusammengesetztes Bündel, wie für eine aus Scheiben aufgebaute Säule halten zu können. In der That sei sie weder das eine, noch das andere, sondern eine Masse von doppelter Spaltbarkeit und trete die Spaltung nach allen Linien beider Richtungen hin gleichzeitig auf, so entstünden kleine prismatische Stückchen *(primitive particles or sarcous elements)*.

Die säulenartige Anordnung von Scheiben und die *sarcous elements*, die immer wieder verlockende Ausgangspunkte für Speculationen über die Muskelcontraction darboten, sicherten den Lehren BOWMAN'S eine lange Nachwirkung. sie haben physiologische und physikalische Vorstellungen von den Muskelfasern gleich gewaltig beeinflusst.

Bald wurden aber Stimmen laut, dass man mit der einfachen Annahme einer doppelten Spaltbarkeit für die Erklärung der Erscheinungen nicht ausreiche. Man überzeugte sich, dass nicht dunkle Striche, wie sie FONTANA zeichnete, sondern dünne helle Zwischenlagen die dunkel contourirten BOWMAN'schen Scheiben trennen, und dass das quergestreifte Ansehen der Muskelfasern durch die abwechselnde Folge stärker und schwächer lichtbrechender Abschnitte zu Stande kommt (WHARTON-JONES 1844, DOBIE 1848, ROLLETT 1856). BRÜCKE'S Entdeckung (1857), dass die stark lichtbrechenden Abschnitte, BOWMAN'S *discs*, doppelt, die schwach lichtbrechenden Abschnitte dagegen einfach brechend sind, bekräftigte diese Anschauungen in der wichtigsten Weise.

Für die Fibrillen, die nun von Einigen als präformirte morphologische Gebilde im Sinne SCHWANN'S festgehalten, von Anderen für ebenso artefacte Spaltungsproducte wie die Scheiben erklärt wurden, ergab sich daraus, dass sie Fäden darstellen, zusammengesetzt aus differenten Gliedern, von welchen die einen schwach und einfach lichtbrechend, die anderen stark und doppelt lichtbrechend sind, die letzteren entsprechen den *sarcous elements* von BOWMAN.

Als eigentliche Elemente der contractilen Substanz wurden dann die *sarcous elements* namentlich von jenen Autoren in den Vordergrund gestellt, welche sich ein besonderes Längsbindemittel zwischen den Grund- und ein besonderes Querbindemittel zwischen den Mantelflächen derselben vorstellten, das erstere sollte die *sarcous elements* zu Fibrillen, das letztere dieselben zu Scheiben verbinden; Lösung des ersteren allein Scheiben-, des letzteren allein Fibrillenzerfall herbeiführen (HAECKEL 1857, REISER 1860).

Allein dabei wurde übersehen, dass dann Lücken zwischen den Mantelflächen des Längsbindemittels und zwischen den in die Grundfläche der Scheiben fallenden Ebenen des Querbindemittels bestehen müssten und dass, wenn man sich das Längsbindemittel continuirlich als die Zwischenlage der BOWMAN'schen Scheiben oder das Querbindemittel continuirlich als Zwischenlage der Fibrillen vorstellen würde, entweder nur die Scheiben und ihre Isolirbarkeit oder nur die Fibrillen und ihre Isolirbarkeit, nicht aber beide zugleich verständlich würden und entweder die Scheiben oder die Fibrillen präformirt sein würden, nicht aber beide als artefacte Producte eines Zerfalles angesehen werden könnten.

Durch AMICI (1858) und bald darauf durch KRAUSE wurde dann eine weitere Vervollständigung unserer Kenntnisse von der Querstreifung herbeigeführt.

Sie fanden, dass constant in der Mitte der hellen Substanz zwischen den BOWMAN'schen Scheiben eine feine dunkle Linie nachzuweisen sei. AMICI löste dieselbe in eine Reihe der Quere nach nebeneinanderliegender Körner auf. KRAUSE dagegen nannte sie Querlinie und hielt sie für den Ausdruck von diaphragmenartig durch den Muskel gespannter Membranen (Grundmembranen). Diese sollten die Faser in scheibenartige Fächer theilen, die selbst wieder durch den *sarcous elements* entsprechende Seitenmembranen in Kästchen für je ein *sarcous element* und eine entsprechende Menge heller Flüssigkeiten getheilt sein sollten. Auch diese Muskelkästchentheorie hat einige Zeit Anhänger gefunden.

Endlich ist noch anzuführen, dass HENSEN (1866) auch in der Mitte der BOWMAN'schen Abschnitte einen neuen Querstreifen beschrieb, der zum Unterschiede von der AMICI-KRAUSE'schen oder Querlinie auch wohl als Mittellinie oder HENSEN'scher Streifen bezeichnet wurde.

Fassen wir nun Alles, was sich in der vorausgehenden Skizze auf die Querstreifung bezieht, kurz zusammen, so ergiebt sich: die Querstreifung ist bedingt durch die abwechselnde Folge von stark und zugleich doppelt lichtbrechenden (BOWMAN-BRÜCKE'schen) Abschnitten und von schwach und zugleich einfach lichtbrechenden Abschnitten, in der Mitte der ersteren befindet sich der HENSEN'sche, in der Mitte der letzteren der AMICI-KRAUSE'sche Streifen. An diese Uebersichten wollen wir nun erst die Darstellung des Baues des Muskelfaserinhaltes anknüpfen. Die Aufgabe soll für Arthropoden- und Vertebratenmuskel getrennt gelöst werden, und zwar soll zuerst die erschlaffte, ruhende Muskelfaser im gemeinen Lichte, dann die Aenderung des mikroskopischen Bildes bei der Contraction und endlich das Verhalten der Muskelfasern im polarisirten Lichte betrachtet werden.

b) Bau des quergestreiften Inhaltes bei den Arthropoden. Durch Untersuchungen von ENGELMANN wurde an den Muskeln dieser Thiere eine über die Zahl der früher genannten Querstreifen noch hinausgehende Anzahl differenter Querstreifen aufgedeckt.

An Muskeln, welche man in Alkohol ertränkten Thieren entnommen hat, charakterisiren sich dieselben bei tiefer Einstellung des Mikroskopes, bei welcher die Seitenränder der Faser am schärfsten hervortreten, wie folgt (Fig. 76, II):

1. Der breite stark lichtbrechende Streifen, welcher den BOWMAN'schen Scheiben entspricht, besteht aus zwei dunkleren Randpartien und einer helleren Mitte. Er soll in toto als Q bezeichnet werden (Fig. 76), der helle Streifen in seiner Mitte mit h. Er ist ENGELMANN'S aus zwei dunklen Querscheiben und einer hellen Mittelscheibe zusammengesetztes anisotropes Band. h entspricht dem HENSEN-schen Streifen. Die Schichte Q entspricht den morphologisch constantesten, weil in

allen physiologischen Zuständen des Muskels erhaltenen Gliedern der Fibrillen. RANVIER bezeichnet die Q als *disques épais*.

2. Auf Q folgt nach beiden Seiten symmetrisch ein schmaler, heller, schwach lichtbrechender Streifen J, einer der isotropen Substanzen ENGELMANN'S und einem der *bandes claires* von RANVIER entsprechend.

3. Auf J folgt wieder symmetrisch auf beiden Seiten der dunkle, stark lichtbrechende Streifen N. Entsprechend den Nebenscheiben ENGELMANN'S, den *disques accessoires* von RANVIER, den Körnerschichten FLÖGEL'S.

4. Auf N folgt zu beiden Seiten ein heller, schwach lichtbrechender Streifen E. Er entspricht wieder einer der isotropen Substanzen ENGELMANN'S und einem der *bandes claires* von RANVIER.

5. Auf E folgt ein schmaler, stark lichtbrechender Streifen Z, gewöhnlich der dunkelste. Er entspricht den Zwischenscheiben ENGELMANN'S, den AMICI-KRAUSE'schen Querlinien, den *disques minces* von RANVIER.

Fig. 76.



Querstreifung der Insectenmuskeln *I* bei hoher, *II* bei tiefer Einstellung des Mikroskopes. Buchstaben im Texte erklärt.

Von Z tritt nach entgegengesetzten Seiten eine Wiederholung der Streifen in umgekehrter Ordnung bis Q und dann wieder in derselben Ordnung bis Z auf u. s. f. Man könnte sich durch die Z die Muskelfasern in zweihälftig symmetrische Segmente zerlegt denken. Die Streifen $J + N + E + Z + E + N + J$ zusammen bezeichnet ENGELMANN nicht ganz entsprechend, wie sich zeigen wird, auch als isotropes Band, und in diesem Sinne kann man isotrope und anisotrope *(Q)* Bänder mit einander abwechseln lassen.

Die benützte Bezeichnung der Querstreifen mit Buchstaben scheint mir einfach und bündig, wie es auch die Bezeichnung von dunklen Linien oder von Absorptionsbändern im Spectrum mit Buchstaben ist.

Man vermeidet damit auch, dass man, wie z. B. ENGELMANN und RANVIER, von Scheiben wie von Bestandtheilen der Muskelfasern sprechen muss und dass eine Art von Gegensatz zwischen den als Scheiben bezeichneten Schichten Q, N und Z einerseits und den Schichten J und E andererseits, für welche die Bezeichnung als Scheiben nicht gebräuchlich geworden ist, begründet wird. Wir legen auf diese Vermeidung Gewicht, weil immer scharf hervortreten soll, dass Scheiben artefacte Producte eines Zerfalles der Muskelfaser, Fibrillen und Fibrillenbündel dagegen präformirte Bestandtheile derselben sind.

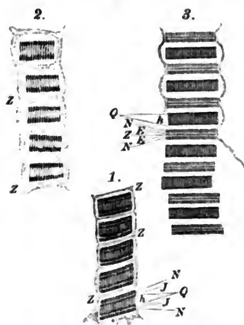
Der helle Streifen in der Mitte von Q wurde mit dem kleinen Buchstaben h bezeichnet, weil er in keinem Zustande der Muskelfaser so selbständig hervortritt, wie die übrigen Streifen, seine Grenzen gegen die Randtheile von Q sind nicht scharf, seine Verwandtschaft zu diesen ist weit grösser als sie zwischen je zwei anderen Streifen besteht. Er fehlt häufig ganz und kann auch doppelt gesehen werden, in welchem Falle er durch eine mit den dunklen Randtheilen übereinstimmende Substanz getheilt erscheint. Nicht alle Muskeln eines Thieres zeigen im erschlafften Zustande die eben beschriebene reiche Streifung. Es fehlt oft der Streifen E, dann ist die Folge der Streifen: Z, N, J, Q, J, N, Z. Es fehlt endlich, und das ist viel bemerkenswerther, oft auch N, dann ist die Folge der Streifen: Z, J, Q, J, Z. Das regellos wechselnde Vorhandensein oder Fehlen der Schichten N an erschlafften Muskeln macht diese zu einem der schwerst verständlichen Theile der Muskelfasern.

Unsere frühere Beschreibung der Streifen entspricht der tiefen Einstellung; geht man von derselben durch Heben des Objectivs zur hohen Einstellung über, so kehrt sich die Lichtvertheilung um (Fig. 76, II), das hängt damit zusammen, dass bei hoher Einstellung alle stärker lichtbrechenden Abschnitte hell, alle schwächer lichtbrechenden dunkel erscheinen, während bei tiefer Einstellung das Umgekehrte der Fall ist.

Es ist während der Controversen über die Natur der Querstreifen der Muskelfasern von verschiedenen Seiten die reelle Natnr einzelner der früher beschriebenen Streifen angezweifelt worden und man hat sie, freilich meist ohne annehmbare Erklärung, als optische Erscheinungen und Täuschungen hinzustellen gesucht. Dagegen ist zuerst hervorzuheben, dass für das Auftreten von Erscheinungen, wie sie ABBE an Gittern beobachtete, wenn er einzelne der Beugungsspectren, welche im Mikroskope vom Objecte entworfen werden, abblendete, im Muskel an sich keine Bedingungen aufzufinden sind. Durch Interferenz verschieden gebrochenen oder gespiegelten Lichtes bedingte Streifensysteme treten ferner unter Umständen an den Seitenrändern der Muskelfasern sowohl, als auch an den Grenzen der schwach und stark lichtbrechenden Abschnitte derselben auf. (Einzusehen ist in dieser Beziehung EXNER, Ueber optische Eigenschaften lebender Muskelfasern.) Solche Streifen sind aber immer leicht als Interferenzstreifen zu erkennen, die mit den reellen Qnerstreifen, die wir oben beschrieben, nichts zu thun haben.

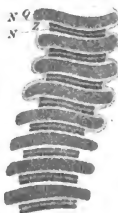
Gegenüber solchen Einwürfen ist die weitere Verfolgung der substantiellen Verschiedenheit der den Querstreifen entsprechenden Schichten von grösster Wichtigkeit. Eine solche Gelegenheit bietet der merkwürdige, von BOWMAN zuerst beobachtete Scheibenzerfall von Muskelfasern in Alkohol.

Fig. 77.



Durch Alkohol in Scheiben zerfallene Muskelfasern. *1.* von Opatrum sabulosum; *2.* von Hydrophilus piceus; *3.* von Aphodius rufipes.

Fig. 78.



Muskelfaser von Aphod. rufip., welche vorerst in Alkohol in Scheiben zerfallen und dann mit 1% Ameisensäure behandelt worden war. *Q* sehr stark gequollen; die noch vereinigten *Z* und *N* viel weniger.

Bei vielen Käfern tritt dieser schon nach 24 Stunden auf und führt, während der Inhalt noch von Sarkolemma umgeben ist (Fig. 77), zur Isolirung der Schichten Z und der Schichten Q, Fig. 77 (2); oder zur Isolirung der Schichten Z und der Schichten $N + J + Q + J + N$, Fig. 9 (1); oder zur Isolirung der Schichten $N + E + Z + E + N$ und der Schichten Q, Fig. 77 (3), wobei also die Trennung einmal in den Schichten J, das anderemal in den Schichten E sich vollzieht. Schon diese Zerfallbilder demonstriren die Realität der unterschiedenen Schichten, dazu kommt aber das Folgende: Muskelfasern, welche 24 Stunden mit Alkohol behandelt wurden, qnellen in Säuren ähnlich auf wie frische, nur vollzieht sich die Quellung langsamer und ist beschränkt.

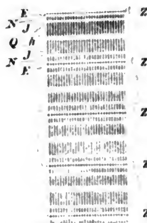
In Scheiben zerfallene Muskeln, mit 1% Ameisen- oder Essigsäure behandelt, zeigen nun auf das Schönste, dass die Schichten Q am raschesten und stärksten quellen, viel weniger rasch und ausgiebig thnn das die Schichten N und Z (Fig. 78). In Uebereinstimmung damit ist aber nun auch die Säurewirkung auf vorher nicht in Scheiben zerfallene Muskeln. Bestimmend auf die Bilder, die dabei entstehen, wirkt

das verschiedene Quellungsvermögen von *Q* und *N* und *Z*, während *J* und *E* einen solchen Einfluss nicht ausüben, sondern passiv den Veränderungen der anderen Schichten folgen.

Durch längere Einwirkung verdünnter Säuren auf frische Muskelfasern kann es endlich zu einem so mächtigen Aufquellen von *Q* kommen, dass die Theile der Muskelfasern entsprechend diesen Schichten ganz auseinander weichen und Scheiben isolirt werden, welche den weniger gequollenen Schichten *Z* oder $N + E + Z + E + N$ entsprechen, das ist der Scheibenzerfall in Säuren, welcher mit den früher beschriebenen von BOWMAN beobachteten nicht verwechselt werden darf. KRAUSE hat zuerst darauf aufmerksam gemacht, dass durch verdünnte Säuren gerade die BOWMAN'schen Scheiben *(Q)* zerstört werden.

Ich habe endlich noch anzuführen, dass sich auch durch Tinction mit Hämatoxylin die Streifen *Q*, *N* und *Z*, die sich stark färben, von den nur schwach oder nicht gefärbten Streifen *J* und *E* sehr schön differenziren lassen, *h* färbt sich ebenfalls weniger als die Enden von *Q*. Nach dieser Orientirung über die Querstreifung gehen wir über zur Betrachtung der an den Muskelfasern sichtbaren Längsstreifung.

Fig. 79.



Muskelfasern von Carabus cancellatus.
Die Buchstaben an den Seiten der Tonnengewölbe im Texte.

Fassen wir an Muskeln, die einige Zeit in Alkohol lagen (Fig. 79), die *Q* näher in's Auge, so erweisen sich dieselben als zusammengesetzt aus Stäben, zwischen welchen helle Durchgänge vorhanden sind (Fig. 79). Die Stäbe sind an ihren Enden verdickt und dunkler, ihre Mitte ist verdünnt und heller, die Durchgänge entsprechend schmäler an den Enden, breiter in der Mitte von *Q*. Auf diese Verhältnisse ist der Streifen *h* zurückzuführen. Entsprechend der Anzahl von Stäben auf einem bestimmten optischen Längsschnitte von *Q* erscheinen auch die *N* in kurze dunkle Stäbe mit abgerundeten Enden oder Körner zerlegt, letzteres ist bei geringer Höhe der *N* der Fall (FLÖGEL's Körnerschicht). Aehnlich wie *N* verhalten sich auch die *Z*, wie schon AMICI wusste.

Fig. 80.



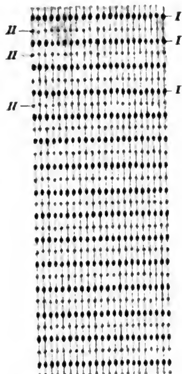
Stück einer Muskelfaser von Osmoderma eremita, stark vergrössert mit ganz geschlossener Längsstreifung. Buchstabenbezeichnung wie immer.

In den Schichten *J* und *E* ist an Alkoholmuskeln gewöhnlich keine Längsstreifung zu sehen. Das ist aber nicht immer der Fall. Oft ist die Längsstreifung ganz geschlossen über *Q*, *J*, *N*, *E* und *Z* zu sehen (Fig. 80) und dann erwächst völlig der Eindruck der Zusammensetzung der Muskelfaser aus Fäden (Fig. 80) mit den Gliedern *Q*, *J*, *N*, *E*, *Z*, welche durch helle Durchgänge getrennt sind. Die die gegliederten Fäden trennende und deren isolirte Sichtbarkeit bedingende Substanz, die schwach lichtbrechend ist und oft in Bezug auf Lichtbrechung mit den Gliedern *J* und *E* sehr nahe übereinstimmt, ist das Sarkoplasma, die durch dasselbe getrennten, gegliederten Fäden sind Fibrillenbündel (Muskelsäulchen). Ueber beide differente Bestandtheile wollen wir nun weitere Erfahrungen an Säure- und Goldbildern von Muskeln sammeln.

Wirkt eine geeignete Säure (z. B. 1procentige Ameisensäure) auf Muskeln, die kurze Zeit in Alkohol lagen, so kehrt sich das Verhältniss der Lichtbrechung zwischen Sarkoplasma und Muskelsäulchen um. Die letzteren quellen, die hellen Durchgänge von früher laufen nun wie dunkle Fäden durch den Muskel. Weil beim Quellen sich die *Q* rascher und stärker verändern als die *N* und *Z*, bekommen die Muskelsäulchen Bäuche an Stelle von *Q*, Einschnürungen an Stelle

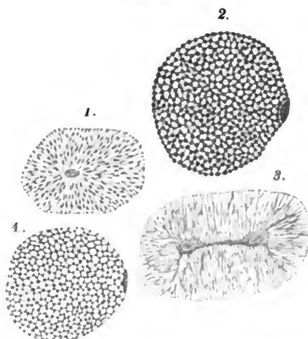
von N und Z. Diesen Veränderungen folgt das Sarkoplasma. Es verdünnt sich in den Zwischenräumen der Q-, drängt sich dagegen zusammen in den Zwischenräumen der N- und Z-Glieder der Säulchen, dadurch erscheinen die dunklen Längsstreifen des gequollenen Muskels knotig. Die Knoten liegen ganz regelmässig in Querreihen an Stelle der früheren Streifen N und Z (Knotenreihen I. Ordnung). Auch die Q selbst quellen oft an Stelle des h etwas weniger als an den Enden und dann kommt es zu Querreihen kleinerer Knoten an Stelle des früheren Streifen h (Knotenreihen II. Ordnung). Dieses zierliche Bild (Fig. 81) ist nun auch an Muskeln zu sehen, die 20—25 Minuten in 0·5procentiger Lösung von Goldchlorid lagen und dann in 1procentiger Ameisensäure reducirt wurden, aber noch dadurch verdeutlicht, dass die Substanz der Muskelsäulchen ganz weiss, das Sarkoplasma aber röth gefärbt erscheint.

Fig. 81.



Stück einer vergoldeten Muskelfaser von Dyticus marginalis. *I* Knotenreihen erster Ordnung, *II* Knotenreihen zweiter Ordnung.

Fig. 82.



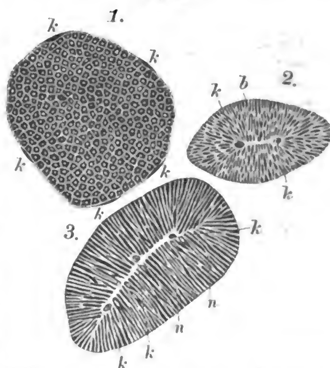
Sarkoplasmabalken auf dem Querschnitte vergoldeter Muskelfasern in verschiedener Anordnung. *1.* von Staphylinus caesareus; *2.* von Rhizotrogus solstitialis; *3.* von Dyticus marginalis; *4.* von Dorcardium morio. In *2* und *4* die Kerne am Rande, in *1* und *3* im Innern.

Diesen Bildern gab G. Retzius eine eigenthümliche Deutung. Er ging aber dabei von den Querschnittsbildern aus, welche vergoldete Muskelfasern in der Höhe der früher genannten Knotenreihen darbieten und welche oft in grosser Anzahl erhalten werden, wenn vergoldete Muskeln in der Ameisensäure den früher beschriebenen Scheibenzerfall erleiden. Von der Fläche gesehen, zeigen diese Scheiben (Fig. 82) ein Netz von mit Gold roth gefärbten Balken, in dessen Maschen eine völlig ungefärbte Substanz liegt, und man überzeugt sich leicht, dass die Querreihen von rundlichen Knoten, die wir auf dem Längsschnitte sahen, nur die Seitenansichten der Balken dieses Netzes sind. In den Balken dieser Netze sitzen am Rande oder im Innern die Muskelkerne. Diese Netze sind bei den Muskeln verschiedener Thiere abweichend geformt und angeordnet. Retzius bezeichnete sie als Querfadennetze und entwickelte eine besondere Auffassung derselben. Diese Querfadennetze sollten aber der Länge nach im Muskel durch Häutchen verbunden sein, deren Durchschnitte in Form der die Querreihen der Knoten verbindenden Fäden gesehen werden. Nach unserer Auffassung ist die ganze, durch Gold roth gefärbte, zusammenhängende Masse das Sarkoplasma.

Kehren wir nun zurück zu den Alkoholmuskeln, von welchen wir bei der Betrachtung der durch das Sarkoplasma bedingten Längsstreifung ausgingen,

und fertigen wir Querschnitte derselben an, die mit Hämatoxylin tingirt werden mögen. Wir sehen dann auf den Faserquerschnitten (Fig. 83) die Substanz der Muskelsäulchen in Form von blauen Feldern in verschiedenen Muskelfasern verschiedener Thiere von verschiedener Form und Grösse und diese Felder von einander getrennt durch ein weisses helles Geäder, welches die Kerne in sich schliesst und bei verschiedenen Muskelfasern verschiedener Thiere eben solche und dieselben verschiedenen Anordnungen zeigt, wie das Balkennetz auf dem Querschnitte vergoldeter Muskelfasern. Serienschnitte lassen uns erkennen, dass die typische Anordnung von Feldern und Sarkoplasmageäder in allen Theilen einer Muskelfaser immer wiederkehrt.

Fig. 83.



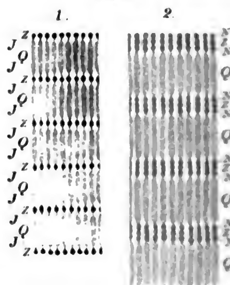
Querschnitte durch in Alkohol gehärtete Muskelfasern. *1.* von Hydrophilus piceus. *k—k* die am Rande stehenden Kerne. *2.* von Brachynus crepitans; *k* Kerne, *b* stärkerer Sarkoplasmabalken. *3.* von Dyticus marginalis. *k—k* die Kerne hier wie bei *2* im Innern; *n n* stärkere Knoten im Sarkoplasma.

Solche Felder und das sie trennende Geäder hat auf Querschnitten der Fasern von Vertebratenmuskeln zuerst COHNHEIM gesehen, die Felder führen darum seinen Namen.

KÖLLIKER wies nach, dass die COHNHEIM'schen Felder selbst noch in kleine rundliche Feldchen zerfallen, das ist namentlich an Alkoholmuskeln der Fall, welche auch beim Zerzupfen sich leicht in feinste Fibrillen spalten lassen. Die COHNHEIM'schen Felder sind also Bündel von solchen Fibrillen und diese Bündel hat KÖLLIKER Muskelsäulchen genannt.

Lehrreich für die beschriebenen Verhältnisse ist auch noch die Umkehr, welche die Goldwirkung erfährt, wenn man vorher mit Alkohol oder Osmiumsäure behandelte Muskeln vergoldet. An solchen erscheint das Sarkoplasma weiss, dagegen die Fibrillen mit Gold imprägnirt, aber nicht in allen Gliedern, und auch die imprägnirten Glieder erscheinen noch differenzirt, so *Q* rubinroth, *Z* und *N* blau bis schwarz, *J* und *E* völlig weiss. Diese Bilder unterstützen die einheitliche Auffassung der Glieder *Q* und sprechen für eine nähere Verwandtschaft der Glieder *N* und *Z*.

Fig. 84.



Ganz frisch untersuchte Muskelfasern. *1.* Stück einer solchen von Geotrupes sylvaticus. *2.* Stück einer solchen von Phosphuga atrata. Buchstaben wie immer.

Eine wichtige Bemerkung ist jetzt, nachdem wir uns an mannigfach präparirten Muskelfasern über deren Bau zu orientiren gesucht haben, noch zu machen, dass es nämlich gelingt, an völlig frischen, ohne irgend welchen Zusatz beobachteten Muskelfasern in zarter Andeutung die Quer- und Längsstreifung so wahrzunehmen, wie sie der Anordnung von Säulchen und Sarkoplasma und der Gliederung der ersteren entspricht (Fig. 84). Vor Allem treten dabei die Streifen *Z* und *N* dunkel und stark lichtbrechend hervor, dagegen sind die Streifen *Q* viel heller und zarter contourirt als an Alkoholmuskeln und ist von einem *h* in denselben nichts zu sehen. Diese Schichte erleidet dadurch, dass sie dunkler, stärker lichtbrechend wird und *h* in derselben auftritt, die ausgeprägteste postmortale Veränderung.

Auch auf optischen Querschnitten frischer Fasern ist die typische Anordnung von COHNHEIM'schen Feldern und Sarkoplasma zu sehen, die Fibrillen dagegen nicht; warum wir sie dennoch für präformirte Gebilde halten, lehrt das gleich Folgende.

Wiederholt wurde im Verlaufe der Darstellnng anf typische Verschiedenheiten der COHNHEIM'schen Felder und des zwischen denselben vorhandenen Sarkoplasmageäders hingewiesen. Wir fügen hinzu, dass mit diesen Verschiedenheiten auch Verschiedenheiten der Lage und Anordnung der Kerne einhergehen. Bei den Arthropoden sind in dieser Beziehung zu beobachten: Polygonale, ebenmässig entwickelte COHNHEIM'sche Felder, die Kerne an der Oberfläche; eben solche Felder, die Kerne im Innern; langgestreckte COHNHEIM'sche Felder, vorherrschend radiär geordnet, die Kerne im Innern in Längsreihen geordnet; sehr langgestreckte COHNHEIM'sche Felder, eigenthümlich federartig von stärkeren Anhäufungen gegen die Peripherie hin ausstrahlende Sarkoplasmabalken, die Kerne in Längsreihen in den centralen Anhäufungen. Solche Verschiedenheiten kommen typisch vor bei verschiedenen Familien, bei verschiedenen Gattungen und Species, in verschiedenen Muskeln derselben Species.

Diese histologischen Abweichungen treffen, wie für einzelne Objecte sicher nachgewiesen ist, mit physiologischen Abweichungen zusammen, so sind die Muskelfasern von *Hydrophilus piceus* träge, die von *Dyticus marginalis* flink zuckende Fasern. Wir berühren diese Frage noch. bei den Vertebraten.

c) Bau des quergestreiften Inhaltes bei den Vertebraten. Unrichtig wäre es, wollte man die reiche Querstreifuug, welche an den Arthropodenmuskeln zu beobachten ist, als typisch für den Muskelbau hinstellen. Das ist leider nicht überall genug betont worden, ja selbst Lehr- und Handbücher haben durch kritiklose Benützung der Untersuchungen an Insectenmuskeln falsche Vorstellungen genährt und damit das Misstrauen begünstigt, mit welchem man der Histologie der Muskelfasern von vielen Seiten begegnet. Bei den Arthropoden haben wir schon darauf hingewiesen, dass nicht immer gleich reich gestreifte Muskeln zn beobachten sind.

Bei den Muskelfasern der Vertebraten sind bisher nur die Streifen Q mit h, J und Z beobachtet worden. Nur ENGELMANN will ausser E alle anderen Streifen auch bei Vertebratenmuskeln gesehen haben; bei genauerer Betrachtung seiner Angaben findet man aber, dass er nur als Regel annehmen will, dass die AMICI-KRAUSE'sche Querlinie nicht der Z allein, sondern vereinigten NZN entspreche. Davon habe ich mich nie überzeugen können.

Untersucht man die verschiedensten, in Alkohol conservirten Muskeln vom Menschen, von Säugern, Vögeln, Reptilien, Lurchen und Fischen bei stärkeren Vergrösserungen, etwa mit den stärksten Luftlinsen, so wird man in der Regel nur stark und schwach lichtbrechende Streifen mit einander abwechseln sehen. Die stark lichtbrechenden sind breiter und entsprechen Q, in der Mitte derselben ist h gewöhnlich deutlich zu sehen, die schwach lichtbrechenden entsprechen $J + Z + J$. Die Schichte Z (KRAUSE's Querlinie) ist aber meist so fein, und in Bezug auf ihr Lichtbrechungsvermögen von J so wenig verschieden, dass es sehr gut definirender Objective bedarf, um sie deutlich zu sehen. Sehr gnt gelingt das aber mit Systemen für homogene Immersion, und, wie ich mich überzeugte, mit den ZEIS'schen Apochromaten noch besser als mit den gewöhnlichen Mikroskopen.

Aehnlich verhält es sich bei frisch, ohne Zusatz untersuchten Muskelfasern, auch hier tritt Q nicht so hervor, wie an Alkoholmuskeln, dagegen Z noch besser als an diesen.

Dass der Streifen Z ebensowohl bei Vertebratenmuskeln vorhanden ist, wie bei Arthropodenmuskeln, ist aber leicht zu erweisen.

Säure- und Goldsäurebilder sind bei Muskelfasern von Vertebraten in ganz analoger Weise zu erhalten, wie bei Arthropoden, und wie bei diesen, kommt

auch bei jenen der Scheibenzerfall in Säuren vor (Fig. 85). KRAUSE hat diesen Scheibenzerfall als Isolirung seiner Grundmembranen bezeichnet und von dem Scheibenzerfall, bei welchem die *Q* isolirt werden, wohl unterschieden.

Den letzteren hat BOWMAN an Muskeln vom Menschen, vom Schweine und einer Sprotte und Eidechse, die in Alkohol lagen, beobachtet. Er ereignet sich aber bei Vertebraten viel seltener als bei Insecten.

Fig. 85.

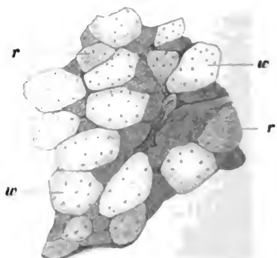


Mit 0·1% Salzsäure in Scheiben zerfallende Muskelfaser von der Katze.

Die durch Säuren isolirten Sarkoplasmanetze des Querschnittes und die Form ihrer Maschenräume stimmen wieder vollkommen mit der Form der COHNHEIM'schen Felder und des hellen Geäders zwischen denselben auf mit dem Messer angefertigten Querschnitten überein. Bei den Wirbelthieren sind die COHNHEIM'schen Felder polygonal, meist fünfeckig. Die Kerne finden sich bei Säugern an der Oberfläche unter dem Sarkolemma, desgleichen im rothen Vogelfleische; im weissen Vogelfleische stehen sie, wie bei allen anderen Wirbelthierclassen, zerstreut in allen Tiefen des Inhaltes. In einer Reihe von Fällen sind aber bei den Vertebraten mit physiologischen Verschiedenheiten zusammentreffende geringe histologische Abweichungen der Muskelfasern vorzüglich auf Querschnittsbildern beobachtet worden, die es wahrscheinlich machen, dass hier noch viele Arbeiten zu machen sein werden. RANVIER begann damit. Er fand die Fasern weisser Kaninchenmuskeln (z. B. *M. gastrocnemius*) mit glatten, zusammenhängenden Querstreifen, die Kerne derselben spärlich, ausnahmslos dicht unter dem Sarkolemma an der Oberfläche der Fasern; bei den rothen Kaninchenmuskeln sah er dagegen die Querstreifen der Fasern in bestimmten Abständen von starken, dicken Längsstreifen unterbrochen, die Kerne reichlicher, einzelne tiefer in die Oberfläche der Faser eingebettet. Bei der physiologischen Untersuchung erwiesen sich die weissen als flinke, die rothen als träge Muskeln. GRÜTZNER erweiterte diese Beobachtungen über das Vorkommen flinker und träger quergestreifter Muskeln. Er hält es für die Regel, dass die Muskeln der Wirbelthiere nicht aus einerlei, sondern mindestens aus zwei-, vielleicht auch mehrerlei Fasern aufgebaut sind.

Querschnitte durch lufttrockene Muskeln vom Frosche, die mit verdünnter Essigsäure behandelt werden, zeigen deutlich zweierlei Fasern (Fig. 86). Die Querschnitte der einen sind weiss und klar, die der anderen gewöhnlich kleiner, bräunlich und trübe. Der Grund der Trübung sind zahlreiche, in's Sarkoplasma eingelagerte Längsreihen dunkler Körnchen. Erstere entsprechen nach GRÜTZNER den weissen, letztere den rothen Fasern des Kaninchens.

Fig. 86.



Querschnitt durch den M. gastrocnemius vom Frosche (nach Grützner). w die flinken, r die trägen Muskelfasern.

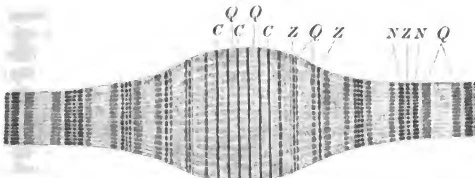
Aehnliche Verhältnisse wie beim Frosche zeigen auch die Muskeln des Menschen, der Säuger, Vögel, Amphibien und geschwänzten Lurche.

Die rothe Farbe ist aber nur in einzelnen Fällen Begleiterscheinung der anatomisch-physiologischen Verschiedenheit. Bei niederen Wirbelthieren sind alle Muskeln weiss; beim Menschen, beim Hunde alle roth, und doch enthalten sie flinke und träge Fasern. Bei den Arthropoden sind die Gliedermuskeln alle weiss. RICHET fand aber bei Krebsen flinke und träge Muskeln. Unsere Beobachtungen an Hydrophilus und Dyticus, wo die physiologischen Abweichungen mit ganz gewaltigen histologischen Differenzen zusammenfallen, wurden früher angeführt.

d) Die Contraction. Die Aenderung des mikroskopischen Bildes der Muskelfaser bei der Contraction ist gleichfalls Gegenstand vieler Untersuchungen gewesen. Die Angaben von PREVOST und DUMAS, dass die Fasern bei der Contraction sich im Zickzack biegen, erwarb sich viele Anhänger, bis sie von E. WEBER beseitigt wurde, der nachwies, dass die Querstreifen sich nähern, während die Faser gerade bleibt. Ueber diese Thatsache ist man nur wenig hinausgekommen, so lange man nur den Ablauf von Contractionen unter dem Mikroskope beobachtete, wozu künstlich erregte Vertebratenmuskeln oder die sogenannten freiwilligen Contractionen ausgeschnittener Tracheatenmuskeln, die BOWMAN entdeckte, und die oft stundenlang fortdauern, dienten. Auch wenn die letzteren, die von sehr wechselndem Charakter sind, einmal sehr träge verlaufen, ist es noch immer nicht leicht, den Uebergängen von Erschlaffung und Contraction mit den Augen zu folgen. Neuere Untersucher haben sich darum, wie ich glaube, in zu einseitiger Weise dem Studium eines Befundes an abgestorbenen Fasern zugewendet. BOWMAN hatte denselben in einem Falle von Tetanus schon vor langer Zeit gemacht.

Er fand Fasern, die an einer Stelle einen Bauch zeigten, welcher von seiner dicksten Stelle allmälig zu beiden Seiten hin gegen viel dünnere Querschnitte abfiel. Im Bauche traf er scharf hervortretende Querstreifung, darauf Strecken, wo sie verwischt erschien und durch dieses „desorganized stadium“ sollte der Uebergang in die erschlaffte Faser stattfinden. Durch Untersuchungen von FLÖGEL, MERKEL, ENGELMANN, RANVIER u A. sind diese fixirten Contractionswellen, die den ganzen Muskelquerschnitt oder nur einen Theil desselben (seitliche Contractionswellen) umfassen, wieder zu Ehren gekommen. An Insectenmuskeln sind sie leicht und zahlreich aufzufinden. Ich glaube nicht, dass sie einer blitzartig schnellen Fixation einer über den Muskel ablaufenden Contractionswelle durch Alkohol oder Osmiumsäure ihr Entstehen verdanken, wie meist angenommen wird. Sie entwickeln sich vielmehr allmälig während des Absterbens und sind darum keine normale Erscheinung, die Beobachtungen an denselben scheinen mir aber doch brauchbar, wenn wir sie mit Kritik zur Controle der Vorgänge bei der lebendigen Contraction benützen. Bei Verfolgung der Uebergänge von den contrahirten zu den erschlafften Stellen solcher während des Absterbens in Alkohol angelegten Contractionswellen lässt sich im Falle reicher Streifung beobachten, dass zuerst durch Schwinden von E die Schichten N mit Z verschmelzen, dass weiter an Stelle von N, Z, N nur mehr ein schmaler dunkler Streifen vorhanden ist. Durch Aneinanderrücken (Fig. 87) der sich selbst immer mehr verkürzenden

Fig. 87.



Sogenannte fixirte Contractionswelle von einem in Alkohol getödteten Exemplare von Lagria hirta. C die Contractionsstreifen von Nasse. Die übrigen Buchstaben wie immer.

Q wird dann der durch das schmale Z getheilte helle Raum $(J + Z + J)$ zwischen zwei Q immer kleiner, während er sich zusehends verdunkelt und Q heller wird, so dass die Querstreifung jetzt weniger hervortritt. Man hat dieses Stadium als Uebergangsstadium, wohl auch, aber nicht sehr zutreffend, als homogenes Stadium bezeichnet. Endlich erscheint an Stelle der stark verkürzten Zone $J + Z + J$ ein sehr dunkler, stark lichtbrechender Streifen, gegen welchen sich die Q hell und

schwach lichtbrechend ausnehmen. Dieses Stadium ist als Umkehrungsstadium, die dunklen Streifen sind als Contractionsstreifen (NASSE) beschrieben worden. Wir wollen sie mit C bezeichnen und die Gliederung der contrahirten Faser besteht dann in der abwechselnden Folge von Q und C. Auf dem Querschnitte contrahirter Fasern bleibt die typische Anordnung von COHNHEIM'schen Feldern und Sarkoplasmabalken dazwischen bei allen Muskeln erhalten. Es vollzieht sich also jene Anordnung der Querstreifung an den Muskelsäulchen, beziehungsweise an den dieselben zusammensetzenden Fibrillen. Verfolgt man nun die Contraction an noch zuckenden Muskeln, an welchen, wie früher angeführt, die Z und N von vorneherein durch ihr starkes Lichtbrechungsvermögen hervortreten, dann sieht man in allen Schichten ähnliche Vorgänge sich vollziehen, wie sie eben beschrieben wurden, und wenn die Contraction eine maximale geworden ist, ist an Stelle der Streifen $J + N + E + Z + E + N + J$ (des sogenannten isotropen Bandes von ENGELMANN) der einzige Streifen C (NASSE'S Contractionsstreifen) getreten. Man kann von einer Umkehrung hier eigentlich nicht sprechen. Die hellen E und später die hellen J schwinden zwar, allein der stark lichtbrechende Streifen C findet sich in dem Abschnitte, wo im erschlafften Muskel die stark lichtbrechenden Streifen N, Z, N sich befanden. Fehlten N und E von vorneherein, dann tritt C an Stelle von $J + Z + J$. Solche weniger reich gestreifte Muskeln kann man in den kräftigsten Contractionen begriffen, oft zwischen Ruhe und Thätigkeit wechselnd, bei Insecten immer leicht beobachten.

Schon ENGELMANN hob hervor, dass man von einer Umkehr nicht sprechen könne, wenn N und Z durch ihre Dunkelheit von vorneherein hervortreten. Ich finde, dass das an frischen Muskeln ausnahmslos der Fall ist. Entschieden in Abrede stellen muss ich, dass es jemals vorkomme, dass während der Contraction sich N durch Schwinden von J mit Q vereinige, während noch E neben Z vorhanden wäre.

MERKEL'S Darstellung der Vorgänge bei der Contraction ist von ENGELMANN widerlegt worden. Mit des Letzteren Beobachtungen stimmt unsere Darstellung in wesentlichen Punkten, aber nicht in allen Einzelheiten überein.

Durch mikrometrische Messungen an fixirten Contractionswellen wies ENGELMANN die relativ viel grössere Verkürzung der Schichten $J + N + E + Z + E + N + J$ (seiner isotropen Bänder) im Vergleiche mit der Verkürzung der Q (seiner anisotropen Bänder) nach. Unter der Voraussetzung stielrunder Fasern sollen diese Messungen zu dem Satze führen, dass das Volumen von $Q + J + N + E + Z + E + N + J$, Volumen der anisotropen und isotropen Schichte des erschlafften Muskels gleich ist dem Volumen von $Q + C$, Volumen der anisotropen und isotropen Schicht des contrahirten Muskels, was mit der bekannten Thatsache der Unveränderlichkeit des Muskelvolumens bei der Contraction stimmt und worauf ENGELMANN eine Hypothese der Contraction gründet, die, wie mir scheint, unter allen den zahlreichen, oft sehr phantastischen Contractionstheorien, trotz der Einwürfe, die man auch gegen sie machen kann, die einzig discutable ist. ENGELMANN nimmt an, dass die Contraction auf einer Quellung der Schichten Q beruhe, die bewirkt wird durch Wasser, welches seiner isotropen Schichte entzogen wird.

e) Verhalten der quergestreiften Muskelfasern in polarisirtem Lichte. BOECK wies zuerst die Doppelbrechung derselben nach. BRÜCKE zeigte in einer bahnbrechenden Arbeit, dass die Doppelbrechung nicht in allen Schichten vorhanden ist, sondern dass einfach und doppelt lichtbrechende Schichten in der quergestreiften Muskelfaser mit einander abwechseln. Doppeltbrechend sind die Schichten Q (Querreihen der BOWMAN'schen *sarcous elements*), nur h ist, wenn einmal vorhanden, einfach brechend. Auch N und Z sind doppelbrechend (BRÜCKE'S aus kürzeren *sarcous elements* bestehende Schichten). BRÜCKE stellte mittelst compensirender Quarzkeile und verschiedener Orientirung des Objectes auch zuerst die positiv einaxige Natur der Anisotropie aller doppelt brechenden Schichten fest.

Die Erscheinungen, welche diese Schichten zwischen gekreuzten NIKOL-schen Prismen im Polarisationsmikroskope mit oder ohne Benützung eines Gypsgrundes zeigen, sind ganz analog jenen, welche wir bei den glatten Muskelfasern beschrieben haben. Die optische Axe fällt also auch hier mit der Verkürzungsrichtung zusammen.

Durch spectrale Zerlegung der Interferenzfarben, welche die Muskeln auf Gypsgrund in der Additionslage ergeben, kann nachgewiesen werden, dass N und Z schwächer doppeltbrechend sind als Q (ROLLETT).

Im contrahirten Muskel sind die Schichten Q doppelt, die Schichten C einfach brechend. Zwei von den anisotropen Schichten des erschlafften Muskels schwinden also bei der Contraction ganz. Ob sich die Doppelbrechung der Schichten Q bei der Contraction ändert oder nicht, ist eine nur durch sehr schwierige und feine Versuche zu entscheidende Frage. Auf Grund solcher Versuche hat V. EBNER nachgewiesen, dass die Doppelbrechung der Muskeln bei der Contraction sinkt.

f) Form der allseitig von natürlichen Grenzen eingefassten quergestreiften Muskelfasern. Lange Zeit waren natürliche Enden von Muskelfasern nur an der Grenze von Muskel und Sehne bekannt und es wurde angenommen, dass in jedem Muskelbündel die Fasern so lang sind, wie die Bündel selbst. Das ist in der That der häufigste Fall. Es kommen aber auch spitze Enden im Innern der Muskeln vor (ROLLETT, E. H. WEBER). An den Sehnen sind die Enden in der Regel stumpf. Als man mit Bezug auf diese Erfahrungen an die Isolirung ganzer Muskelfasern ging, wurde eine grosse Mannigfaltigkeit von Formen aufgedeckt (BIESIADECKI und HERZIG, KÖLLIKER, WEISMANN, AEBY, KRAUSE, KÜHNE, DU BOIS-REYMOND u. A.). Es fanden sich beiderseits stumpf abgerundet endigende Fasern. Daran schliessen sich Fasern, deren breite Enden durch seichte Einschnitte gekerbt erscheinen, die also mit mehreren conischen Zapfen endigen. Ferner Fasern, die einerseits nach der ersten, andererseits nach der zweiten Art endigen; beiderseits spitz endigende Fasern (Spindelformen, HERZIG); Fasern mit spitzem Ende einerseits, mit stumpfen Enden erster oder zweiter Art andererseits. DU BOIS-REYMOND machte auf flach abgesetzte Muskelfasern aufmerksam, die mit Facetten endigen, welche mehr oder weniger geneigt zur Axe der Faser liegen. Selten finden sich in den Gliedermuskeln der Vertebraten auch ein- oder mehrfach getheilte Fasern vor (Pferd, Frosch). Meist endigen die Aeste dann nach kurzem Verlaufe spitz, manchmal finden sich aber auch längere, die mit einander anastomosiren.

Im Darme und an den Geschlechtswerkzeugen der Arthropoden bilden quergestreifte Muskelfasern durch reiche Verzweigung und vielfache Anastomosen wahre Netze.

In der Musculatur der Zunge (CORTI, KÖLLIKER, SALTER, BIESIADECKI und HERZIG u. A.), in den in der Haut endigenden mimischen Muskeln des Gesichtes (HUXLEY, LEYDIG, PODWYSSOZKI) kommen an ihren Enden reichlich baumförmig verzweigte, oft zu pinselartiger Feinheit und Vielheit ausstrahlende Muskelfasern vor. Die Enden der feinsten Aeste laufen dann in homogen erscheinende hie und da einen kerntragenden Bauch enthaltende Fäden aus. In Bezug auf die Frage des Zusammenhanges der Muskelfasern mit den Sehnen halten wir die Anschauung aufrecht, dass Muskel und Bindegewebe nur in einander gefalzt und fest miteinander verkittet sind (BIESIADECKI und HERZIG, KÖLLIKER, WEISMANN, RANVIER u. A.), die gegentheilige Ansicht (FICK, WAGENER, GOLGI, PODWYSSOZKI) einer anatomischen Continuität von Muskel- und Sehnenfibrille halten wir für eine histogenetisch unverständliche, ohne genügende Rücksicht auf histologische und mikrochemische Beweise vorgebrachte Ansicht. Unverständlich ist es besonders, wie diese Ansicht durch die erwähnte pinselartig feine Ausstrahlung der Muskeln in homogene Fäden erwiesen sein soll, wenn man gleichzeitig versichert, dass über das Verhalten des Sarkolemma nicht in's Klare zu kommen sei (PODWYSSOZKI) und keine Prüfung der chemischen Natur jener Fäden angestellt wurde.

Solche Prüfung zeigte mir aber, dass jene Fäden keine leimgebenden Fibrillen sind. Man muss sie vielmehr gerade als fadenförmige Fortsätze des Sarkolemma ansehen. Dann fällt die Entscheidung über ihre bindegewebige oder nicht bindegewebige Natur mit der Frage nach der Natur des Sarkolemma zusammen. Würde diese auch dahin beantwortet, dass das Sarkolemma zum Bindegewebe gehört, so wäre doch, wie leicht ersichtlich, wieder nur Contiguität, nicht aber Continuität von Muskelfibrille und Bindegewebe vorhanden.

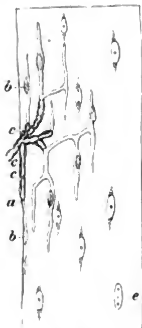
g) Vereinigung der Muskelfasern zu Muskeln; Gefässe und Nerven. Die Muskelfasern sind parallel neben einander liegend oder mit ihren Enden in einander geschoben zu Bündeln von verschiedener Dicke vereinigt, die von bindegewebigen Hüllen umgeben und von einander geschieden werden (secundäre Bündel), eine Anzahl dieser ist wieder durch stärkere Bindegewebszüge, welche von der den ganzen Muskel umhüllenden Bindegewebsscheide, *Perimysium externum*, ausgehen, zu gröberen Bündeln vereinigt (tertiäre Bündel), welche das faserige Ansehen des Fleisches bedingen. Das Bindegewebe zwischen secundären und tertiären Bündeln wird *Perimysium internum* genannt. Im Perimysium verlaufen die grösseren Blut- und Lymphgefässe und die Stämme der für die Muskeln bestimmten Nerven.

Die grossen Blutgefässe treten in verschiedenen Richtungen zu und von den Muskeln und verzweigen sich baumförmig im *Perimysium internum*. Von einer gewissen Ordnung an sieht man den Muskelbündeln parallel laufende Arterien und Venen und mit diesen verbinden die meist nahe rechtwinklig zu den Muskelbündeln verlaufenden kleinsten Arterien und Venen ein sehr charakteristisches Capillarnetz. Die Maschen desselben erscheinen in der Längenprojection rechteckig, die langen Seiten der Rechtecke parallel der Faserrichtung des Muskels verbinden kurze Seiten, welche die Muskelfasern bogenförmig umfassen, so dass jede Faser durch ein System solcher verbundener Bogen gezogen erscheint. Bei den rothen Kaninchenmuskeln sollen die queren Bogen rascher aufeinanderfolgen als bei den weissen und häufig varicöse Anschwellungen zeigen (Ranvier). Wie an allen Geweben sind auch in den Muskeln Lymphgefässe enthalten, deren Anfänge im *Perimysium internum* liegen und sich zu grösseren die Blutgefässe begleitenden Lymphgefässen sammeln.

Dass alle der Willkür unterworfenen Muskeln mit motorischen Nerven versorgt werden, ist eine alte anatomische Erfahrung. Als man eingehender über die Innervation der Muskel nachzudenken anfing, musste das Missverhältniss der Zahl der Nervenfasern in den motorischen Nerven zu der Zahl der Fasern in den betreffenden Muskeln auffallen und es ist als der erste Schritt weiterer Erkenntniss in dieser Beziehung die von Joh. Müller und Brücke in den Augenmuskeln des Hechtes aufgefundene dichotomische Theilung der Nervenfasern selbst zu bezeichnen, die bald darauf von R. Wagner als eine ganz allgemein zu beobachtende histologische Thatsache festgestellt wurde. Jeder Muskel hat eine besondere Topographie seiner Nervatur, wie man durch von Reichert begonnene, von Mays wesentlich berichtigte und erweiterte Untersuchungen weiss, darauf können wir nur verweisen. Dagegen wollen wir den von Kühne glücklich begonnenen und mit bewundernswerthem Fleisse und zäher Ausdauer verfolgten Untersuchungen über die Verknüpfung der Muskelfasern mit den Enden der motorischen Nerven eine kurze Betrachtung widmen. Kühne machte im Verlaufe dieser Untersuchungen auch darauf aufmerksam, dass Doyère schon im Jahre 1840 bei *Milnesium tardigradum* ein hügelförmig der Muskelfaser aufsitzendes, verbreitertes, in seiner Substanz von Körnchen durchsetztes Ende eines motorischen Nerven beschrieben habe und dass bei Evertebraten dann ähnliches auch von anderen Beobachtern angegeben wurde. Kühne selbst beobachtete 1860 solche Nervenhügel an den Muskeln von *Hydrophilus piceus* und bearbeitete bald darauf die Endigung der Nerven in den quergestreiften Muskeln des Frosches, für welche er sofort den hypolemmalen Charakter derselben, das ist den Durchtritt des Nerven durch das Sarkolemma, feststellte. Abgesehen von den feineren Details der Endigung führte schon diese Angabe zu Controversen. Kölliker,

KRAUSE und BEALE wollten dagegen epilemmale Endigungen constatiren. Andere Beobachter, WALDEYER, ROUGET, ENGELMANN, COHNHEIM, welche mit KÜHNE die Untersuchungen bald auf zahlreiche Repräsentanten vieler Thierclassen erstreckten, stimmten KÜHNE zu, und das thut auch die grösste Zahl späterer Untersucher (TRINCHESE, EWALD, FISCHER, RANVIER, CIACCIO u. A.). Bei den Vertebraten sind nicht überall DOYÈRE'sche Hügel an der Innervationsstelle zu beobachten, das ist typisch nur bei Säugern und bei den meisten Reptilien der Fall und hängt dort mit einem besonderen Typus der Anordnung der Nervenenden zusammen; dagegen sind die anders angeordneten Nervenenden der Lurche und Vögel flach an die Muskelfaser gebreitet. Diese Abweichung betrifft aber eben nur die Anordnung und relative Entwicklung der wesentlichen Theile einer Nervenendigung, diese selbst kehren überall wieder. Ehe diese Anschauung ausgesprochen werden konnte, gab es wieder viele differente Meinungen über feineren Bau und Ausbreitung des hypolemmalen Nerven, über die Unterlage für die Ausbreitung, seine Scheiden und den Uebergang der letzteren in das Sarkolemma. Ohne auf diese näher einzugehen, wollen wir den heutigen Stand unserer Kenntnisse, hauptsächlich KÜHNE folgend, mit möglichster Kürze anführen. Ein oder auch mehrere (Endbusch) aus der dichotomischen Theilung einer markhaltigen Faser hervorgegangene präterminale (epilemmale) Nervenfasern treten an die Muskelfasern heran, um in eine Nervenendigung überzugehen. Die letztere besteht ihrem wesentlichsten Theile nach in einer Ausbreitung des bald mehr, bald weniger reich verzweigten Axencylinders. Diese über den Muskelfaserinhalt gebreitete Verzweigung hat KÜHNE als motorisches Geweih bezeichnet. Die Form der Geweihe ist typisch verschieden bei verschiedenen Thierclassen, bei Fröschen, geschwänzten Lurchen und bei den Vögeln sitzen lange gestreckte oft bajonnetartig gebogene Zweige auf den Aesten (Fig. 88), das sind die sogenannten Stangengeweihe, entsprechend den *buissons terminales* von RANVIER beim Frosche. Bei Eidechsen, Schlangen und Säugern haben die Aeste des Geweihes eine gekrümmte oder geschlängelte Form und sind oft mit Läppchen besetzt. Die Verzweigung ist sehr verschieden reich, so dass vom einfachen uhrbackenförmigen Geweihe bis zu vielfach blattartig ausgebreiteten und mit sich berührenden oder theilweise überdeckenden Blättern versehenen Plattengeweihen (entsprechend den *arborisationes terminales* von RANVIER) mannigfache Uebergänge vorkommen. Die reichsten Geweihe sind bei Schlangen und Eidechsen vertreten. Plattengeweihe kommen als seltene Form auch bei Lurchen vor, und dann setzt sie KÜHNE als atypisch den Stangengeweihen entgegen, während die letzteren, die selten auch bei Reptilien und Säugern beobachtet werden, atypisch für diese sind. Bei Cheloniern kommen beide Geweihformen bei verschiedenen Gattungen typisch vor. Das die Nervenausbreitung darstellende Geweih (Fig. 89) ruht mit seiner dem Muskel zugekehrten Seite auf der Sohle, einer Anhäufung des Sarkoplasmas (der Sarkoglia, wie KÜHNE dieses nennt), welche von Körnchen durchsetzt ist und meist eigenthümlich modificirte, mit deutlich hervortretenden Nucleolen und Kernmembranen versehene Kerne enthält, von KÜHNE als Sohlenkerne bezeichnet (sie entsprechen den *noyaux fondamenteaux* von RANVIER). An seiner Aussenseite ist das Geweih bekleidet von einer Membran, welche KÜHNE als Telolemm bezeichnet; sie soll aus zwei Blättern bestehen, deren äusseres, das Epilemm, die Fortsetzung der perineuralen oder HENLE'schen, deren inneres das Endolemm die Fortsetzung der SCHWANN-schen Scheide der Nervenfaser ist (Fig. 89). Beide verbinden sich mit dem Sarkolemm

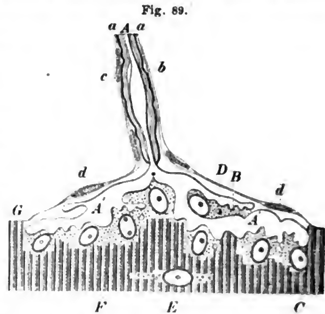
Fig. 88.



Motorische Nervenendigung vom Frosche (nach Kühne). Stangengeweih. Bei *a* Nervendurchtritt durch das Sarkolemma im Profile. *b b* Kerne des Geweihes. *c c c* Kerne der perineuralen Scheide. *e* Muskelkern.

des Muskels. Die Markscheide verlieren die Nerven beim Uebertritte zum Muskel und mit der Markscheide geht auch die Keratinscheide des Axencylinders verloren, so dass das Geweih nur von dem Telolemm bekleidet ist. In den Buchten des Geweihes reicht die Sohle bis an das Telolemm empor und mit ihr auch vereinzelt die eigenthümlichen Sohlenkerne. Im Telolemm finden sich Kerne, welche KÜHNE als der perineuralen Scheide angehörig (entsprechend RANVIER's *noyaux vaginaux*) auffasst. Das Geweih selbst besteht aus dem Stroma und dem Axialbaume, welcher, wie sein Name besagt, in den mittleren Theilen der Geweihäste sich befindet und die Fortsetzung des fibrillären Theiles des Axencylinders vorstellt. Im Stroma der Geweihe kommen nach KÜHNE keine Kerne vor, während RANVIER besondere *noyaux d'arborisation* unterschieden hat, die KÜHNE als Epilemmkerne erklärt. Nur die von KÜHNE an Stangengeweihen vom Frosche anfänglich als Endknospen beschriebenen Gebilde ist KÜHNE geneigt mit ENGELMANN als dem Axencylinder angehörige aus der Zeit der Entwicklung herrührende Kerne anzusehen.

Fig. 89.



Motorische Nervenendigung (bei beschuppten Amphibien, Säugethieren und beim Menschen). Schematisch nach Kühne. *A* Axencylinder, *A' A'* Endgeweih, *a a* Markscheide des Nerven, *b* perineurale Scheide, *c* Kern derselben, *d* Kerne des Telolemm. *B* Sohle, *D* grössere Körnchen darin. *C* Kerne der Sohle, *E* Muskelkern. *F* Contractile Substanz.

KÜHNE legt, wie natürlich, grossen Werth darauf, dass der Bau der motorischen Endorgane schon an frischen Objecten zu sehen ist. Man bedient sich aber mit Vortheil für die Untersuchung auch der Silberimprägnation, welche die Geweihe weiss lässt, oder der Goldmethode, durch welche Stroma und Axialbaum des Geweihes gut differenzirt werden. Die Resultate aller dieser Untersuchungen müssen miteinander verglichen und wechselseitig controlirt werden. Zu einseitige Anwendung nur einer, z. B. der Goldmethode, wie es bei RANVIER der Fall ist, führt nicht immer zu richtigen Anschauungen und viele Widersprüche von RANVIER's Darstellung mit jener von KÜHNE erklären sich daraus.

Bei den Arthropoden finden sich sehr ausgeprägte DOYÈRE'sche Hügel mit reichlich entwickelter Sohlengranulosa (Sarkoplasma), und ist auf Grund von Alkohol- und Osmiumsäurebildern von THANHOFFER und von FÖTTINGER ein besonders inniger Zusammenhang der Substanz des Hügels mit den Schichten *Z* (Zwischenscheiben) der Muskelfasern behauptet worden, THANHOFFER hat die Schichten *Z* sogar als Nervenplatten der Muskeln bezeichnet. Die Bilder, die zu dieser Ansicht führten, lassen sich aber leicht als Artefacte nachweisen und ist andererseits eine geweihartige Verzweigung des Axencylinders in den Nervenhügeln gehärteter Fasern von Hydrophilus durch Tinction und beim Flusskrebse und jenem Käfer nach EHRLICH's Methode der Methylenblaufärbung lebender Nerven (BIEDERMANN) nachgewiesen worden. Die Untersuchung der Terminalorgane der Arthropoden ist erschwert, weil Gold- und Silberbilder aus bisher nicht ersichtlichen Gründen bei denselben nicht gelingen, an frischen Präparaten aber wegen der grossen Anhäufung der Sohlengranulosa.

In den Muskeln sind auch sensible Nerven vorhanden. Diese endigen in den Hüllen und Anhangsgebilden (*Perimysium internum* und *externum*, Sehnen und Aponeurosen in mannigfacher Weise: Nervenschollen (ROLLETT), Sehnenendkolben, GOLGI'sche Körperchen *(organi musculotendinei)*, (GOLGI), PACINI'sche Körperchen (RAUBER). Eine besondere Endigung sensibler Nerven im Muskel stellen nach neueren Untersuchungen von KERSCHNER auch die von KÜHNE entdeckten, dann von anderen

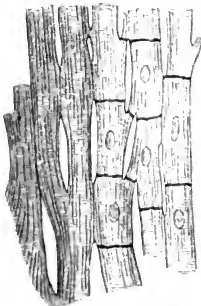
Untersuchern wieder beschriebenen, bei verschiedenen Thieren besondere Verhältnisse des Baues bietenden Muskelspindeln dar, zu welchen nach KERSCHNER auch die von FRAENKEL beschriebenen umschnürten Bündel und die von GOLGI, ROTH und BABINSKI behandelten, von ROTH als neuromusculäre Stämmchen bezeichneten Bildungen zu rechnen sind.

III. Die Herzmuskelfasern.

Nicht der ganze complicirt angeordnete Herzmuskel, soweit derselbe Gegenstand mikroskopischer Untersuchung sein könnte, sondern nur die Eigenthümlichkeiten der ihn zusammensetzenden Fasern im Vergleich mit den gewöhnlichen quergestreiften Muskelfasern sollen hier behandelt werden. Wir haben früher verzweigte und mit ihren Zweigen anastomosirende, wirkliche Netze bildende quergestreifte Muskelfasern angeführt. Für solche Muskelfasernetze hat man früher auch die Bündel und Bündelchen des Herzmuskels der Wirbelthiere gehalten, nachdem KÖLLIKER die schon von LEEUWENHOEK gemachte Beobachtung der netzförmigen Anordnung der Herzmuskelfasern zu Anerkennung und Geltung gebracht hatte. Jetzt wissen wir aber, dass die Netze der Herzmuskelfasern sich ganz wesentlich von jenen ersteren unterscheiden. Das Gewebe des Herzmuskels ist analog dem glatten Muskelgewebe aus einzelnen Zellen zusammengesetzt, deren jede gewöhnlich einen Kern besitzt. Diese Zellen haben aber bei verschiedenen Wirbelthierclassen eine ganz verschiedene Gestalt und setzen Bündel oder Ketten zusammen und diese sind es, welche die verzweigten und anastomosirenden Balken des Netzwerkes bilden. WEISMANN legte zuerst durch vergleichend anatomische Untersuchungen dar, dass bei Eidechsen, Amphibien und Fischen die Balken der Herzmusculatur aus quergestreiften, spindelförmigen Zellen zusammengesetzt sind, die in ihrer Form den contractilen Faserzellen gleichen und ähnlich wie diese sich zusammenordnen.

Bei Säugern, Vögeln und Reptilien lagen die Verhältnisse anders und WEISMANN glaubte auf Grund histogenetischer und mikrochemischer Studien annehmen zu müssen, dass die Balken des Herzmuskels bei diesen Thieren aus einer eigenthümlichen Verschmelzung von Zellen hervorgegangen seien. Die thatsächlichen Verhältnisse kamen aber erst klarer zu Tage, als es EBERTH, nachdem zuvor schon AEBY auf quere Scheidewände in den Netzbalken des menschlichen Herzens aufmerksam gemacht hatte, gelang, die Grenzen der Einzelzellen, aus welchen sich kettenartig die Netzbalken bei den genannten Thieren zusammensetzen, nachzuweisen (Fig. 90). Diese Grenzen sind zeitlebens in Form von scheidewandartig, quer oder nur wenig gegen die Längsaxe der Balken geneigt verlaufenden, dicken glänzenden Kittlinien nachzuweisen. Bei Behandlung mit salpetersaurem Silber und nachfolgender Lichteinwirkung färben sich die Kittlinien ähnlich schwarz, wie jene zwischen den glatten Muskelfasern (s. d. Frühere). Sowohl im frischen Zustande als auch schon versilbert können die einzelnen prismatischen Zellen den erwähnten Linien entsprechend isolirt werden. Die Darstellung von EBERTH ist seither von SCHWEIGGER-SEIDEL, FREDERICQ, RANVIER u. A. vielfach und nach verschiedenen Methoden bestätigt worden.

Fig. 90.



Anastomosirende Herzmuskelfäden. Rechts die Grenzen der einzelnen Zellen und ihre Kerne eingetragen nach Schweigger-Seidel.

Die Zellgrenzen erscheinen eben oder gezackt, oft regelmässig treppenförmig. Die Zellen selbst stellen einfach prismatische Stücke vor, oder sie sind an ihren Enden gespalten, so dass kurze Fortsätze entstehen, welche auf ähnliche Fortsätze nebenliegender Zellen stossen und so die Anastomosen zwischen den Ketten herstellen.

In Bezug auf den Bau der quergestreiften Substanz dieser Zellen ist zu bemerken, dass derselbe im Wesen mit dem Bau des Inhaltes der gewöhnlichen quergestreiften Muskelfasern übereinstimmt. Es sind die Streifen *Q*, *J* und *Z* zu unterscheiden. *h* ist an Alkoholpräparaten meist einfach in der Mitte von *Q* zu beobachten. In dem Herzen von Säugern sah ich den Streifen *h* aber auch doppelt (vergl. d. Frühere). Auf eine solche Beobachtung bezieht sich auch eine Abbildung von RANVIER (Fig. 66, Syst. muscul., Paris 1880). Er giebt der Erscheinung aber eine mit dem Dehnungszustande des Muskels zusammenhängende Bedeutung, was ich nicht bestätigt fand. Die verhältnissmässig grobe Längsstreifung der Muskelfasern des Herzens habe ich schon 1857 beschrieben und aufmerksam gemacht, dass dieselbe zunächst nicht als Ausdruck der fibrillären Structur der Substanz angesehen werden kann, sondern vielmehr als der Ausdruck der von LEYDIG beschriebenen Durchgänge, die auch auf dem Querschnitte zwischen grösseren Feldern fibrillärer Substanz als Knoten sichtbar werden.

Diese letzteren müssen wir heute als die Knotenpunkte der netzförmig angeordneten Sarkoplasmabalken des Querschnittes ansehen, die von diesen Balken abgegrenzten Felder sind die Analoga der COHNHEIM'schen Felder. Schon damals machte ich darauf aufmerksam, dass die grobe Längsstreifung wohl zu unterscheiden sei von der äusserst feinen Längsstreifung, welche auftritt, wenn einmal wirklich die Fibrillen sichtbar geworden sind und wie man dann auch die Fibrillen auf dem Querschnitte der Fasern sehen kann. RANVIER'S Beschreibung der Längsstreifung und der Felderung des Querschnittes der Herzmuskelzellen des Hundeherzens bezieht sich auf die grobe Längsstreifung und die Querschnitte der Muskelsäulchen (LEYDIG'S Primitivcylinder). Sehr häufig finde ich die COHNHEIM'schen Felder der Herzmuskelfasern verlängert und radiär geordnet; beim Hunde und Meerschweinchen ist das die Regel, beim Ochsen kommen häufig an der Peripherie des Querschnittes lange, radiär geordnete, in den inneren Theilen rundliche Felder vor.

Mittelst Säuren oder mittelst der Goldmethode werden Muskelsäulchen und Sarkoplasma auf Längs- und Querschnitt der Herzmuskelzellen in ganz derselben Weise differenzirt, wie bei den gewöhnlichen quergestreiften Muskelfasern. An Stelle der Streifen *Z* treten durch breite Abstände, die stark gequollenen *Q*, getrennte Querreihen von Knoten (Knotenreihen I. Ordnung) auf, häufig auch in der Mitte von *Q* die Querreihen kleinerer Knoten (Knotenreihen II. Ordnung). RANVIER, der solche Bilder mit verdünnter Salzsäure erhielt, führt an, dass in der gequollenen Faser die *„disques minces"* *(Z)* allein sichtbar bleiben und dass die Substanz zwischen denselben *(Q)* an den Rändern Vorwölbungen bilde, die durch den ersteren entsprechende Einschnitte getrennt seien.

Die Kerne der Herzmuskelfasern liegen, wie DONDERS zuerst anführte, im Gegensatze zu den Gliedermuskeln der Säuger nicht an der Oberfläche der Fasern, sondern im Innern derselben, nicht genau in der Mitte, sondern meist excentrisch. Dasselbe ist auch bei den übrigen Wirbelthieren der Fall, welche Anordnung die Kerne auch in den Gliedermuskeln derselben zeigen mögen. An den Kernen erscheint meist eine grössere Ansammlung des Sarkoplasma, die sich von beiden Polen der länglichen und mit ihrer langen Axe dem Längendurchmesser der Zellen parallelen Kerne zwischen die Muskelsäulchen erstreckt und reichlicher von Körnchen durchsetzt ist.

Finden sich in einer Zelle zwei Kerne, was nicht selten zu beobachten ist, so erscheinen diese in demselben Sarkoplasmastrange über einander.

Ein Sarkolemma ist an den Muskelfasern des Herzens nicht nachzuweisen, man wird sich fruchtlos bemühen, die gegentheilige Annahme einzelner Autoren zu erweisen.

Es liegen Andeutungen darüber vor, dass eifrige vergleichend anatomische Structurstudien an den Muskelzellen des Herzens viel Neues zu Tage fördern dürften.

Wie die Substanz der Muskelzellen des Herzens mit den Enden der Herznerven zusammenhängt, ist ebenso Gegenstand von Controversen, wie dieselbe

Frage bei den glatten Muskelfasern; sicher ist nur, dass Enden von Nervenfasern in die Muskelbalken des Herzens hinein verfolgt werden können. Auf die umfangreichen Arbeiten über die Nervatur des Herzens einzugehen, ist hier nicht der Platz.

Literatur: Aeby, Zeitschr. f. rat. Med. 3. R., XVII, pag. 195. — J. Amici, *Il tempo.* Firenze 1858. Ann. I, II, pag 328. Virchow's Archiv XVI, pag. 414. — Arnold, Stricker's Handb. Leipzig 1871, I, pag 137. — Babinski, Compt. rend. hebdom. de Société de biolog. 1886, pag. 629. — Beale, Phil. Transact. 1860, II, pag. 611; 1862, II, pag. 889; Archiv of med. 1862, III, pag. 257; Quart. Journ. of microsc. scienc. 1863, pag. 97 und 302. — Biedermann, Sitzungsber. der m.-nat. Classe der Wiener Akad. LXXIV, Abth. III, pag. 49; XCVI, Abth. III, pag. 8 — Biesiadecki und Herzig, Sitzungsber. der m.-nat. Classe der Wiener Akad. XXXIII, pag. 146. — Bowman, Phil. Transact. 1840, Part. II, pag. 263; 1841, Part. I, pag. 69; Todd's Cyclopaed. of Anat. III, pag. 508; Physiol. Anatom. and physiol. of man. London 1848—1853. — Bremer, Archiv f. mikrosk. Anat. XXI, pag. 165; XXII, pag. 318. — v. Brücke, Denkschr. der m.-nat. Classe der Wiener Akad. XV, pag. 69; Stricker's Handb. I, pag. 170 und Joh. Müller, in dessen Physiol. 4. Aufl., 1844, pag. 524. — Busachi, Centralbl. f. die med. Wissensch. 1887, pag. 113. — Chittenden, Untersuch. a. d. physiol. Inst. Heidelberg. III, pag. 171. — Ciaccio, Memor. d. Accad. d. Bologna. Ser. 4, IV, pag. 821. — Cohnheim, Virchow's Archiv. XXXIV, pag. 194 und 606. — Dobie, Ann. of nat. hist. Febr. 1848. — Donders, Nederl. Lancet. Ser. III, Jaar I, pag. 556; Physiol. d. Mensch. Uebers. v. Theile. Leipzig 1856, I, pag. 23. — Doyère, Mém. s. l. Tardigrad. Ann. d. scienc. nat. Sér. II, 1840, XIV, pag. 346. — Du Bois-Reymond, Monatsbl. d. Berl. Akad. 1872, pag. 791. — Eberth, Virchow's Archiv. XXXVII, pag. 100. — v. Ebner, Unters. a. d. Inst. f. Physiol. u. Hist. in Graz 1. Heft, Leipzig 1870, pag. 32; Unters. ü. d. Ursach. d. Anisotrop. org. Subst. Leipzig 1862. — Elischer, Archiv f. Gyn. IX, pag. 10. — Engelmann, Unters. ü. den Zusammenh. von Nerven- und Muskelfasern. Leipzig 1863. Jenaische Zeitschr. f. Med. u. Naturw. I, pag. 322; IV, pag. 307; Pflüger's Archiv. VII, pag. 33 u. 155; XI, pag. 432; XVIII, pag. 1; XXIII, pag. 571; XXV, pag. 538; XXVI, pag. 501 u. 531 — Int. med. Congress in Kopenhagen. 1884. — Ewald, Pflüger's Archiv. XII, pag. 529. — Exner, Pflüger's Archiv. XL, pag. 360. — Ficinus, *De fib. musc. form. et struct.* Lipsiae 1836. — Fick, Archiv f. Anat. u. Physiol. 1856, pag. 425. — Fischer, Archiv f. mikrosk. Anat. XIII, pag. 365. — Flemming, Zeitschr. f. wissensch. Zoolog. XXX. Supl., pag. 466. — Flögel, Archiv f. mikrosk. Anat. VIII, pag. 60. — Fontana, *Traité s. l. venin d. l. vipère.* II, Florenz 1781, pag. 228. — Föttinger, Archiv d. Biolog. I, pag. 279. — Fränkel, Virchow's Archiv. LXXIII, pag 380. — Frankenhäuser, Die Nerv. d. Gebärmut. u. i. End. in d. glatten Muskelfasern. Jena 1867. — Fredericq, *Générat. et struct. du tiss. musc.* Bruxelles 1875. — Gerlach, Archiv f. mikrosk. Anat. XIII, pag. 99. — Golgi, *Mem. d. R. Accad. di Torino.* Ser. II, XXXII; *Contrib. alla histolog. d. musc. volo.* Milano 1880; Archiv. p. l. scienc. medich. Vol. II, pag. 8. — Grützner, Bresl. ärztl. Zeitschr. 1883, Nr. 18, 24; Recneil zoolog. suisse. I, pag. 665. — Gscheidlen, Archiv f. mikrosk. Anat. XIV, pag. 321. — Haeckel, Archiv f. Anat. u. Physiol. 1857, pag. 491. - Heidenhain, Studien aus dem physiol. Inst. zu Breslau. I. Leipzig 1861, pag. 177. — Henle, Allgem. Anat. Leipzig 1841 — Henocque, *Du mod. d. distrib. et d. terminais. des nerfs dans l. musc.* Paris 1870. — Hensen, Arbeit. a. d. Kieler physiol. Inst. Kiel 1869, pag. 1. — Herzig, Sitzungsber. der m.-nat. Classe der Wiener Akad. XXX, pag. 73. — Kerschner, Anat. Anzeig. 1888, Nr. 4 u. 5. — Klebs, Virchow's Archiv. XXXII, pag. 168. — Kölliker, Mitth. der naturf. Gesellschaft in Zürich. 1847, Zeitschr. f. wiss. Zoolog. I, pag. 48; XII, pag. 149 u. 263; XVI, pag. 374; Handbuch der Gewebel. 5. Aufl., Leipzig 1867; Würzb. naturw. Zeitschr. III, pag. 1; Sitzungsber. d. Würzb. med.-physiol. Gesellschaft 1882. — Krause, Göttinger Nachricht. 1863 und 1868; Zeitschr. f. rat. Med. XV, pag. 189; XVIII, pag. 136; XX, pag. 1; XXI, pag. 77; XXIII, pag. 157; XXXIII, pag. 256; XXXIV, pag. 110. Die motorischen Endplatten der querg. Muskelfasern. Hannover 1869; Archiv f. Anat. u. Physiol. 1870, pag. 1; Zeitschr. f. Biolog. V, pag. 411; VI, pag. 453; VII, pag. 104; Pflüger's Archiv. VII, pag. 508. — Kühne, Myologische Unters. 1860; Ueber die peripher. Endorg. der motor Nerv. Leipzig 1862; Virchow's Archiv. XXIV, pag. 462; XXVI, pag. 222; XXVII, pag 508; XXVIII, pag. 528; XXIX, pag. 207 und 433; XXX, pag. 187; XXXIV, pag. 412; Unters. des physiol. Inst. Heidelberg. II, pag. 187; III, pag. 1; Verhandl. d naturh.-med. Vereins zu Heidelberg. N. F. II, pag. 227; III, pag. 97 u. 223 u. 238 u 277; Zeitschr. f. Biolog. XIX, pag. 501; XXIII, pag. 1. — Leeuwenhoek, *Arcana natur. detecta seu Epist. ad soc. reg. angl. script. ab ann. 1680—1695.* — Leydig, Lehrbuch der Histol. des Mensch. und der Thiere. Frankfurt 1857; Archiv f. Anat. u. Physiol. 1856, pag. 150. — Löwit, Sitzungsber. der m.-nat. Classe der Wiener Akad. LXXI, Abth. 3, pag. 372. — Lukjanow, Archiv f. mikrosk. Anat. XXX, pag. 545. — Lustig, Sitzungsber. der m.-nat. Classe d. Wiener Akad. LXXXIII, Abth. 3, pag. 186. — Mays, Zeitschr. f. Biolog. XX, pag. 449. — Meissner, Zeitschr. f. rat. Med. 3 R., II, pag. 316. — Merkel, Archiv f. mikrosk. Anat. VIII, pag. 244; IX, pag. 293; XIX, pag. 649. — Muys, *Investigat. fabric. quae in part. muscul. compon. extat.* Lugd. Batav. 1741. — Nasse, Pflüger's Archiv. XVII, pag. 282; Biolog. Centralbl. II, pag. 313; IV, pag. 726; Zur Anat. u. Physiol. der quergestreiften Muskelsubstanz. Leipzig 1882. — Podwyssocki, Archiv f. mikrosk. Anat.

XXX, pag. 327. — Prevost und Dumas, Journ. exp. d. physiol. p. Magendie. 1823. III. pag. 301. — Ranvier, Archiv d. physiol. norm. et pathol. Sér. II, 1874, I, pag. 5: *Leçons d'anatom. gén. sur l. syst. musc.* Paris 1880; *Leçons d'anatom. gén. Année 1877—1878.* Paris 1880; *Leçons sur l'histolog. de syst. nerv.* Paris 1878, II, pag. 274. — Rauber, Vater'sche Körp. der Bänder- und Periostnerven und ihre Beziehung zum Muskelsinn. München 1865. — Reichert, Archiv f. Anat. u. Physiol. 1851, pag. 29. — Reiser, Einwirkung versch. Reagentien auf die quergestreiften Muskel. Zürich 1860. — Retzius, Biolog. Unters. 1881, pag. 11 u. 109. — Richet, Archiv de physiol. norm. et pathol. 1879, pag. 262. — Rollett, Sitzungsber. der m.-nat. Classe der Wiener Akad. XXI, pag. 176; XXIV, pag. 291; LXXIII, Abth. 3, pag. 34, Denkschrift der m.-nat. Classe der Wiener Akad. XLIX, pag. 81, LI, pag. 23. — Roth, Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1887, pag. 129. — Rouget, Compt. rend. LV, pag. 548; LIX, pag. 809 u. 851; Journal de la physiol. 20, pag. 574 — Salter, Todd's Cyclopaed. of anatom. J. N., pag. 1131. — Schwann in J. Müller's Physiol. 2. Aufl., 1835—1837, II, Abth. 1, pag. 33; Mikrosk. Untersuch. über die Uebereinstimmung der Structur und des Wachsthums der Thiere und Pflanzen. Berlin 1839. — Schwarz, Sitzungsber. der m.-nat. Classe der Wiener Akad. LV, Abth. 1, pag. 671. — Schweigger-Seidel, Stricker's Handbuch. Leipzig 1871, I, pag. 177. — Stilling und Pfitzner, Archiv f. mikrosk. Anat. XXVIII, pag. 396. — Thanhoffer, Archiv f. mikrosk. Anat. XXI, pag. 26. — Tolotschinoff, Archiv f. mikrosk. Anat. V, pag. 509. — Trinchese, Journ. de l'anat. et de la physiol. IV, pag. 485; Archivo ital. di biolog. VII, pag. 376. — R. Wagner, Handwörterbuch d. Physiol. III, Abth 1, pag. 388. – G. Wagener, Archiv f. Anat. u. Physiol. 1863, pag. 211, anat. Abth., 1880, pag. 253; Archiv f. mikrosk. Anat. X, pag. 293; Pflüger's Archiv. XXX, pag. 511; Entwicklung der Muskelfasern. Marburg und Leipzig 1869. — Waldeyer, Zeitschr. f. rat. Med. 3. Reihe, XX, pag. 242. — E. Weber, Handwörterbuch d. Physiol., herausg. von R. Wagner. III, 2. Abth., pag. 1. — Weismann, Archiv f. Anat. u. Physiol. 1861, pag. 41; Zeitschr. f. rat. Med. 3. Reihe, X, pag. 263; XII, pag. 126; XV, pag. 60 u. 279; XXIII, pag. 26. — Wharton-Jones, Ann. de chim. et de phys. X, Sér. III, pag. 111.

A. Rollett.

Muskel (physiologisch). Eine übersichtliche Darstellung der physiologischen Eigenschaften der Muskeln stösst, sowie jene der Histologie derselben, auf nicht unbedeutende Schwierigkeiten. Diese sind aber hier weit weniger durch die Differenz in den Anschauungen als vielmehr durch die Fülle der bekannt gewordenen Thatsachen bedingt. Es kann hier nur in gedrängter Weise das Wichtigste gebracht werden.

Man hat an den Muskeln den ruhenden und den thätigen oder erregten Zustand zu unterscheiden. Beim Uebergange des einen Zustandes in den anderen tritt eine vielfache und tiefgehende Veränderung der Eigenschaften des Muskels auf, welche durch optische, mechanische, thermische, elektrische und chemische Untersuchungsmittel verfolgt werden kann. Die folgenden Abschnitte werden sich zunächst auf die quergestreiften Muskeln beziehen, anhangsweise sollen erst die glatten zur Sprache kommen.

1. Unveränderlichkeit des Volumens bei der Contraction. Gewöhnlich ist der Uebergang von dem ruhenden in den thätigen Zustand von einer Formveränderung des Muskels begleitet. Der Muskel contrahirt sich in der Längenaxe seiner Fasern, dabei wird er aber in der Richtung senkrecht darauf um ebenso viel dicker, so dass das Volumen dasselbe bleibt. Ein ausgeschnittener Froschmuskel, fehlerlos in eine mit Steigrohr versehene, ein abgeschlossenes Flüssigkeitsvolumen enthaltende Flasche gebracht, lässt das Niveau im Steigrohre bei Contraction und Erschlaffung unverändert, wie J. R. Ewald neuerlich gegen Ermann und E. Weber darthat, die bei der Contraction in Folge von Fehlern ein geringes Sinken des Niveaus, also Verdichtung des Muskels, wahrnahmen.

2. Die optischen Veränderungen des Muskels bei der Contraction sind in dem Artikel Muskel (histologisch) angeführt worden.

3. Unterscheidung verschiedener Verkürzungszustände des Muskels. Die Formveränderung, welche der Muskel beim Uebergange aus dem ruhenden in den thätigen Zustand erleidet, tritt auf als ein einheitlicher, schnell ablaufender und wieder in den Ruhezustand übergehender Vorgang, der als Zuckung oder Einzelzuckung bezeichnet wird; oder es hat eine einmalige einheitlich sich vollziehende Contraction ein längeres Beharren in dem Zustande der Verkürzung (voller oder theilweiser Contractur) zur Folge; oder drittens die die Einzelzuckung

bedingenden Ursachen folgen in so kurzen Intervallen auf einander, dass der Muskel zwischen je zweien nicht Zeit hat, sich wieder auszudehnen, er beharrt dann, so lange jene Ursachen andauern, ebenfalls, aber in ganz anderer Weise im Zustande der Verkürzung, man bezeichnet diesen Zustand als Tetanus. Diese Zustände werden im Muskel durch verschiedene Reize erregt. Wir werden zuerst diese und darauf Einzelzuckung und Tetanus eingehender betrachten.

4. Reize, indirecte und directe Erregung. Einflüsse, welche bedingen, dass der Muskel erregt wird, das heisst aus dem ruhenden in den thätigen Zustand übergeht, bezeichnet man als Reize. Während des normalen Ablaufes der Lebenserscheinungen am intacten Organismus wird der Muskel immer vom Nerven aus erregt. Der erregte Nerv ist der normale Reiz für den Muskel. Diese Erregung des Nerven geht von den Centralorganen, vom Hirn und Rückenmark aus und ist eine willkürliche oder reflectorische. Es giebt aber auch eine Reihe von anderen Einflüssen, welche auf den motorischen Nerven wirkend diesen und in Folge davon den Muskel erregen (indirecte Erregung des Muskels, Erregung vom Nerven aus), ferner Reize, welche, wenn sie auf den Muskel selbst applicirt werden, denselben erregen (directe Erregung des Muskels). Die künstlichen Reize, welche den Muskel indirect oder direct erregen, werden gewöhnlich in elektrische, mechanische, thermische und chemische eingetheilt. In vielen Fällen, aber nicht durchgreifend, stimmt das Verhalten des motorischen Nerven und des Muskels gegen diese Reize überein.

Schon in dieser Thatsache liegt ein Beweis dafür, dass der Muskel nicht nur vom Nerven aus erregbar ist, sondern auch seine eigene Erregbarkeit (selbständige Irritabilität) besitzt. Ueber letztere ist, seit HALLER sie zuerst vertheidigte, viel gestritten worden. So lange man sich von den intramusculären Nerven nicht völlig unabhängig machen konnte, war sie nicht streng zu beweisen. Heute ist sie sicher erwiesen. KÜHNE studirte am parallelfaserigen *M. sartorius* vom Frosche die Topographie der Verknüpfungen von Muskel- und Nervenfasern. Sie finden in den mittleren Partien gegen beide Enden hin mit abnehmender Häufigkeit statt, je ein Stück des Muskels an dem einen und anderen Ende enthält keine mehr. Schneidet man diese Stücke ab, so erhält man nervenlose, aber dennoch erregbare Muskelstücke. Für die eigene Erregbarkeit der Muskeln spricht ferner die besondere Form der Contraction (idiomusculärer Wulst) bei topischer, mechanischer Reizung des Muskels (s. d. folg. Abschn. *b*). Vergiftung mit Curare lähmt die intramusculären Nerven (BERNARD, KÖLLIKER), die Muskeln selbst bleiben erregbar. Aehnliches beobachtet man nach Degeneration der Nerven in Folge von Durchschneidung derselben.

a) Elektrische Reize. Wird ein galvanischer Strom durch einen Muskel geschickt, so bewirkt derselbe, so lange seine Intensität dieselbe bleibt, keine Erregung. Dagegen erregt jede Schwankung der Intensität den Muskel, und zwar um so kräftiger, je rascher die Schwankung erfolgt. Dasselbe allgemeine Gesetz gilt auch mit geringer Einschränkung für den motorischen Nerven, also für die indirecte Erregung des Muskels.

Für das Studium der erregenden Wirkung der Stromschwankung lässt man diese gewöhnlich sich rasch vollziehen zwischen 0 und einer bestimmt hohen Intensität (Stromschluss) und zwischen der letzteren und 0 (Stromöffnung). Wir werden nun zunächst auf das weite Gebiet der indirecten Erregung des Muskels, das ist eigentlich der Erregung des motorischen Nerven, geführt. In der Darstellung derselben müssen wir uns aber die Beschränkung auferlegen, nur jene Thatsachen auszuwählen, welche für das Verständniss der directen Erregung des Muskels nothwendig sind.

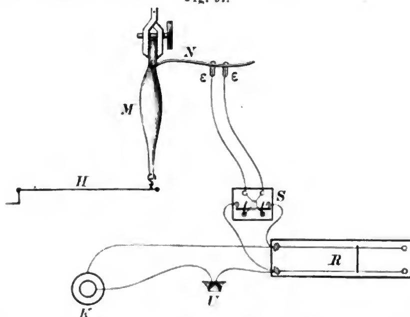
Für die erregende Wirkung von Stromschluss und Stromöffnung auf den motorischen Nerven war man auf bestimmte Regeln (Zuckungsgesetz von RITTER, PFAFF, NOBILI) aufmerksam geworden, bis PFLÜGER diese Wirkung in ihrer theilweise schon früher erkannten Abhängigkeit von Richtung (PFAFF) und Intensität

(HEIDENHAIN) des Stromes als Zuckungsgesetz des motorischen Nerven feststellte, wobei die Zuckung des mit dem Nerven verknüpften Muskels als Index für die stattgehabte Erregung anzusehen ist. PFLÜGER's Gesetz lautet:

Stromintensität	Aufsteigend (vom Muskel- zum Rückenmarksende des Nerven) gerichteter Strom		Absteigend (vom Rückenmarks- zum Muskelende des Nerven) gerichteter Strom	
	Schluss	Oeffnung	Schluss	Oeffnung
Schwach	Z (uckung)	R (uhe)	Z	R
Mittelstark	Z	Z	Z	Z
Stark	R	Z	Z	R

Die empirische Feststellung geschieht durch Application eines constanten Stromes mittelst DU BOIS-REYMOND'scher unpolarisirbarer Elektroden auf den Nerven (reines amalgamirtes Zink in concentrirter Zinkvitriollösung, mit physiologischer Kochsalzlösung abgekneteter Modellirthon als Schutz gegen die Einwirkung der Zinkvitriollösung auf den Nerven). Der Nerv befindet sich (s. Fig. 91) in dem einen Zweige einer verzweigten Leitung, während in den anderen Zweig das Schieberrheochord von DU BOIS-REYMOND eingeschaltet ist, mittelst welchem die Intensität im Nervenzweige variirt wird. Im Nervenzweige befindet sich ausserdem ein Stromwender und in der Stammleitung eine Unterbrechungsstelle. Der Muskel verzeichnet seine Zuckung myographisch (s. d. Folg.).

Fig. 91.



M Muskel, *N* Nerv, *H* Myographionhebel, *K* Kette, *U* Unterbrechungsstelle in der Stammleitung, *R* Rheochord, einen Stromzweig bildend, in dem anderen befindet sich der Stromwender *S* und der Nerv zwischen den unpolarisirbaren Elektroden *εε*.

Für die Erklärung des Zuckungsgesetzes ist die Kenntniss der Erregbarkeitsveränderung wichtig, welche der Nerv an der negativen und an der positiven Elektrode des constanten Stromes erfährt. An der ersteren, Cathode, ist die Erregbarkeit erhöht (Catelektrotonus), an der letzteren, Anode, ist sie vermindert (Anelektrotonus). PFLÜGER gelangte nun zu dem Satze, dass der constante Strom bei der Schliessung den Nerven nur an der Cathode, bei der Oeffnung nur an der Anode errege, also Erregung immer gesetzt werde, wenn der Zustand verminderter Erregbarkeit übergeht in den Zustand erhöhter Erregbarkeit (Entstehen des Catelektrotonus, Verschwinden des Anelektrotonus), aber nicht umgekehrt, und zwar ist unter gleichen Verhältnissen der cathodische Reiz stärker als der anodische. Darum tritt bei schwachen Strömen nur Schliessungszuckung auf, bei mittelstarken Strömen werden dagegen beide Zuckungen erhalten.

Bei starkem aufsteigenden Strome fehlt die Schliessungszuckung, weil die am positiven Pole der Kette liegende Nervenstrecke ihr Leitungsvermögen verliert

(starker Anelektrotonus), bei starkem absteigenden Strome bleibt die Oeffnungszuckung aus, weil die am negativen Pole der Kette liegende Nervenstrecke zeitweilig leitungsunfähig wird (Nachwirkung des starken Catelektrotonus).

Auch für die directe Erregung des Muskels durch den constanten Strom gilt der PFLÜGER'sche Satz von der polaren Wirkung des constanten Stromes. Die Schliessungszuckung wird von der Cathode, die Oeffnungszuckung von der Anode aus hervorgebracht (v. BEZOLD, ENGELMANN, HERING). Wird ein unverletzter parallelfaseriger Muskel in seiner Mitte ohne Zerstörung seiner Lebenseigenschaften fixirt, während seine beiden Enden frei beweglich bleiben und nun der Länge nach ein constanter Strom durch denselben geleitet, so zuckt immer das an der Cathode befindliche Ende bei der Schliessung zuerst, dagegen zuckt bei der Oeffnung immer zuerst das an der Anode gelegene Ende (HERING). Leitet man durch das obere Ende eines vertical aufgehängten parallelfaserigen platten Muskels einen schwachen constanten Strom quer durch, so krümmt er sich bei der Schliessung nach der Cathode, bei der Oeffnung nach der Anode; wird der Muskel durch einen partiellen Längsschnitt beinkleiderartig gespalten, so zuckt bei der Schliessung der der Cathode entsprechende Schenkel, bei der Oeffnung der der Anode entsprechende Schenkel (ENGELMANN). Verletzte Muskeln zeigen besondere Erscheinungen. Legt man an einen parallelfaserigen Muskel einen künstlichen Querschnitt an (an welchem die Muskelsubstanz abstirbt) und leitet man nun einen constanten Strom atterminal, i. e. so durch, dass die Cathode am todten Querschnitte sich befindet, so tritt Oeffnungs-, keine oder nur schwache Schliessungszuckung auf, befindet sich dagegen am todten Querschnitte die Anode, hat also der Strom die entgegengesetzte, abterminale Richtung, so tritt Schliessungs-, keine oder nur schwache Oeffnungszuckung auf (BIEDERMANN, ENGELMANN und v. LOON).

Der Grund dafür ist der später zu erwähnende vom Muskel selbst ausgehende abterminale Demarcationsstrom (s. d. Folg., Abschn. 10).

Für den atterminalen Kettenstrom treffen die Eintrittsstellen für diesen (anodischen) mit den Austrittsstellen (cathodischen) des Demarcationsstromes zusammen; für den abterminalen Kettenstrom die Austrittsstellen für diesen (cathodischen) mit den Austrittsstellen (cathodischen) des Demarcationsstromes zusammen. Für die atterminalen Kettenströme fällt also die bei der Schliessung erregende Cathode auf anelektrotonisirte Stellen, für den abterminalen Kettenstrom fällt dagegen die bei der Schliessung erregende Cathode auf catelektrotonisirte Stellen. Einer besonderen Besprechung bedarf noch die Oeffnungszuckung, welche nach PFLÜGER ihr Entstehen dem Verschwinden des Anelektrotonus verdankt.

Ueber die Natur der Oeffnungszuckung wurden aber auch andere Anschauungen ausgesprochen. Um diese zu verstehen, müssen wir vorerst auf eine andere Erscheinung eingehen, die zu den von DU BOIS-REYMOND genauer gewürdigten secundär elektromotorischen Erscheinungen der Muskeln und Nerven gehören. Wie DU BOIS-REYMOND anführt, hat PELTIER 1834 an durchströmten Froschgliedmassen eine negative Polarisation beobachtet, welche er der Polarisation der Metalle in RITTER'S secundärer Säule verglich. DU BOIS-REYMOND wies aber zuerst durch völlig einwurfsfreie Versuche nach, dass ein Nerv oder Muskel, welcher von einem elektrischen Strome durchflossen worden war, darnach einen Polarisations- oder Nachstrom zeigt. DU BOIS REYMOND beobachtete positive (dem primären Strome gleichgerichtete) und negative (dem primären Strome entgegengerichtete) Polarisationsströme, erstere nur bei sehr starken, kurze Zeit geschlossenen Strömen. Beide leitete DU BOIS-REYMOND von einer inneren Polarisation der ganzen intrapolaren Strecke ab, die vergleichbar sei der inneren Polarisation von mit elektrolysirbaren Substanzen durchtränkten Halbleitern oder von in elektrolysirbaren Substanzen vertheilten Metalltheilchen.

Für die sogenannte positive Polarisation wiesen aber HERING und HERMANN nach, dass sie nicht einer inneren Polarisation der ganzen intrapolaren Strecke

ihr Entstehen verdanke, sondern nur den polaren Wirkungen des Stromes auf die Muskelsubstanz. Es sind vorübergehende Actionsströme, welche sich zwischen der an der Anode liegenden erregten und der nicht erregten Muskelsubstanz entwickeln (s. das Folgende, Abschn. 10).

Aber auch für die negativen Polarisationsströme war besonders HERING geneigt, den Grund nur in den Veränderungen zu suchen, welche die Muskelfasern an den Ein- (anodischen) und Austrittsstellen (cathodischen) des constanten Stromes erleiden und erst in seiner neuesten Untersuchung giebt HERMANN zu, dass der negative Polarisationsstrom einem Antheile nach wirklich im Sinne DU BOIS-REYMOND'S gedeutet werden müsse. Einen anderen Antheil habe aber daran die sogenannte Kernpolarisation (HERMANN), welche bei Querdurchströmung der Muskelfasern sehr stark, bei Längsdurchströmung dagegen viel weniger stark auftritt, und auf welcher auch das bekannte Ueberwiegen des Widerstandes der Muskeln bei querer Durchleitung des Stromes hauptsächlich beruhen soll.

Ohne nun weiter auf diese schwierigen Controversen einzugehen, knüpfen wir nur an das Thatsächliche des polarisatorischen Gegenstromes die nachfolgenden Betrachtungen über die Natur der Oeffnungszuckung an. Nachdem schon vorher HERING und BIEDERMANN auf scheinbare Oeffnungszuckungen, welche eigentlich Schliessungszuckungen des Gegenstromes wären, hingewiesen hatten, suchten GRÜTZNER und TIGERSTEDT ganz allgemein das Wesen der Oeffnungszuckung auf eine Schliessungserregung durch innere Schliessung des polarisatorischen Gegenstromes, der dort seine Cathode hat, wo der Reizstrom seine Anode hatte, zurückzuführen. Dagegen vertheidigt HERMANN die PFLÜGER'sche Auffassung, dass das Verschwinden des Anelektrotonus (Abnahme der anodischen Veränderung, welche durch den ausgleichenden Polarisationsstrom erfolgt) das erregende Moment sei. Die von GRÜTZNER und TIGERSTEDT gegebenen Hinweise, dass alle Momente, welche den Polarisationsstrom begünstigen, auch die Oeffnungserregung begünstigen, sprechen auch für die Auffassung HERMANN'S. Ob FUHR, der (mittelst des Rheonomes, s. d. gleich Folgende) den Strom im Nerven von gewisser Höhe so abfallen liess, dass eine Zuckung erfolgte und gleichzeitig eine Nebenschliessung zu einem Galvanometer aushob, welches die im Momente des Reizes oder unmittelbar darauf zwischen den Elektroden herrschende Stromrichtung anzeigen musste, damit eine Entscheidung der Frage für oder gegen GRÜTZNER herbeiführen konnte, ist zweifelhaft. FUHR erhielt die Richtung des Kettenstromes, nicht die entgegengesetzte angezeigt.

Wirken rasche Stösse galvanischer Ströme oder Inductionsströme auf den Muskel, so erregt nur die Schliessung derselben (BIEDERMANN), weil die Zeit für die Entwicklung des Anelektrotonus zu kurz ist. Endlich werden bei noch kürzerer Schlussdauer auch die Reizerfolge der Schliessung immer schwächer (FICK, BRÜCKE). Ist für den motorischen Nerven der Zeitwerth der Schliessung nahe auf eins in der dritten Decimale einer Secunde gesunken, dann bleiben die Reizerfolge aus. Ein auf 0° abgekühlter Nerv antwortet schon auf eine Stromdauer unter 0·02 Secunden nicht mehr (HELMHOLTZ und KÖNIG).

Aus dem Vorausgehenden ergiebt sich, dass man für den Fall, als man durch elektrische Reize den Muskel indirect oder direct in andauernde Verkürzung (Tetanus) versetzen will, Stromschwankungen mit einer gewissen Geschwindigkeit aufeinanderfolgen lassen muss. Solche Methoden haben DU BOIS-REYMOND, HELMHOLTZ und E. WEBER zuerst mit grossem Erfolge benützt.

Der letztere bediente sich bei seinen zahlreichen Tetanisirungsversuchen der Magnetelektrisirmaschine (magnet-elektrischer Rotationsapparat, erfunden von PIXII, modificirt von RITSCHIE, SAXTON, ETTINGSHAUSEN, STÖHRER u. Anderen).

Jetzt dient zu physiologischen Experimenten aber gewöhnlich das von DU BOIS-REYMOND angegebene, auf dem Principe der Volta-Induction beruhende Schlitteninductorium. Dasselbe liefert mit seiner Inductionsrolle (secundärer Rolle) Inductionswechselströme mit überwiegender physiologischer Wirkung der Oeffnungsinductionsschläge (WAGNER'scher oder HALSKE'scher Unterbrecher für den Strom

der primären Rolle) oder mit nahezu gleicher physiologischer Wirkung von Oeffnungs- und Schliessungsschlägen (HELMHOLTZ'scher Unterbrecher für den Strom der primären Rolle). Die Intensität der Wechselströme kann variirt werden, wenn man auf dem Schlitten die secundäre Rolle von der primären entfernt oder derselben annähert.

Da sich aber das Bedürfniss herausstellte, Inductionsschläge von ganz genau gleicher Intensität und genau gleichem zeitlichen Verlaufe in beliebigen Intervallen anzuwenden, wurden Tetanisirungsapparate mit durch Uhrwerke bewegten Unterbrechungsrädern im primären Kreise und rotirenden Abblendevorrichtungen im secundären Kreise construirt, mittelst welcher entweder nur die Schliessungs- oder nur die Oeffnungsschläge in beliebigen Intervallen benützt werden können, LUDWIG'S Stromwähler (BOHR, E. VOIT, LUCKJANOW, V. FREY).

Endlich hat man die sehr rasch nach complicirtem Gesetze verlaufenden Inductionsschläge (Momentanreize nach V. KRIES) für gewisse Zwecke zu ersetzen gesucht durch gleichartig und linear verlaufende Schwankungen constanter Ströme (Zeitreize nach V. KRIES). Sie zu erhalten, dienen die Rheonome. Ein solches hat zuerst V. FLEISCHL construirt und Orthorheonom genannt. Es besteht aus einem kreisförmigen linearen Leiter (mit Zinkvitriollösung gefüllte Rinne), diesem wird an zwei diametral gelegenen Punkten, mittelst Elektroden (aus amalgamirtem Zinke) ein Strom zu- und abgeführt, der sich einerseits durch den kreisförmigen Leiter, andererseits durch eine im Durchmesser des Kreises gelegene Brücke (WHEATSTONE'sche Brücke) von einer Elektrode zur anderen bewegt. Die Brücke ist drehbar und kann rasch durch alle Azimuthe bewegt werden. Bildet die Brücke die gerade Verbindungslinie zwischen den Elektroden (0 Stellung), dann besitzt die Stromintensität in ihr das Maximum, bei der Stellung der Brücke senkrecht darauf, also bei 90°, ist sie 0, in den Lagen dazwischen ist sie proportional den Azimuthen. Bei der Drehung von 90—180° kehrt der Strom seine Richtung um und wächst die Intensität wieder von 0 bis zum Maximum u. s. f. Die Nerven oder Muskeln müssen mittelst passender Contactvorrichtungen in den Verlauf der Brücke eingeschaltet werden, wenn sich die linearen Stromschwankungen in denselben vollziehen sollen. Mit modificirten Rheonomen haben später FUHR, V. KRIES (Federrheonom), DANILEWSKY (Kymorheonom) und ENGELMANN (Polyrheonom) Versuche angestellt.

b) Mechanische Reize. Durch mechanische Reize kann der Muskel indirect und direct erregt werden. Druck, Zug, Durchschneiden erregen den motorischen Nerven um so sicherer, je intensiver und rascher sie einwirken. Die Erregung ist keine andauernde, weil die erregte Nervenstrecke durch die mechanische Einwirkung selbst zerstört wird. Dagegen kann durch eine Reihe rasch folgender leichter Erschütterungen einer Nervenstelle eine tetanische Erregung des Nerven und des mit demselben verknüpften Muskels erhalten werden. HEIDENHAIN und TIGERSTEDT haben besondere mechanische Tetanomotoren zur Erreichung dieses Zweckes construirt. Auf den Muskel selbst wirkender Druck und Zug bringt bei bestimmter Intensität denselben zur Zuckung. Die Form, in welcher diese Einwirkungen stattfinden können, um erregend zu wirken, ist eine mannigfaltige.

Rasch mit kantigen Gegenständen quer zur Faserrichtung des Muskels ausgeführte Schläge bringen nicht nur Zuckungen des ganzen Muskels, sondern noch überdies eine bleibende starke topische Contraction (Wulstbildung an der getroffenen Stelle, idiomusculären Wulst) hervor. Ist die Erregbarkeit der Muskeln einmal gesunken, dann kommt es nur zur Wulstbildung an den direct durch den mechanischen Reiz getroffenen Stellen. In diesem Zustande befindliche Muskeln weisen beim Bestreichen mit spitzen Instrumenten die Spuren derselben durch die entstehenden topischen Contractionen. Beim Percutiren über der Brust nimmt man bei verschiedenen Individuen eine verschiedene Neigung der Muskeln zur Bildung solcher idiomusculärer Wülste mit oder ohne mit dem Anfange derselben zusammentreffenden Zuckungen oder daran sich schliessenden wellenförmig ablaufenden Contractionen wahr (AUERBACH).

c) Thermische Reize. Es ist zweifelhaft, ob es solche giebt. Innerhalb weiter Grenzen wirken Temperaturen nur verändernd auf die Erregbarkeit. Der motorische Nerv stirbt bei 65° rasch ab, ohne erregt zu werden und ebenso bei Temperaturen unter 0°. Inconstant tritt Erregung auf bei plötzlicher Wirkung von Temperaturen über 35° (nicht völlig aufgeklärt). Muskeln können frieren und langsam wieder aufgethaut werden, ohne ihre Erregbarkeit zu verlieren. Bei 40° werden die Muskeln starr (Wärmestarre, s. d. f. Abschn., 11 *b)*.

d) Chemische Reize. Wird der motorische Nerv eines Froschmuskels (*Nervus ischiadicus* in Verbindung mit dem *M. gastrocnemius* oder dem ganzen Unterschenkel) in syrupdicke Rohrzuckerlösung oder concentrirtes Glycerin getaucht oder wird der Nerv mit gepulvertem Kochsalze bestreut, so tritt bald flimmerndes Zucken und unterbrochener, sich in kurzen unregelmässigen Perioden wiederholender Tetanus in den Muskeln auf. Der Verlauf dieser Erscheinungen ist analog jenem, welcher auftritt, wenn der Nerv in mit concentrirter Schwefelsäure getrockneter Luft (Becherglas am Boden mit der Säure gefüllt, oben mit einer Glasplatte verschlossen, auf welcher der Muskel ruht, während der Nerv durch eine feine Bohrung der Platte gehend frei in der Luft über der Säure hängt) gebracht wird (Trocknungstetanus). Man ist darum geneigt, alle vorerwähnten Erregungserscheinungen auf Wasserentziehung zurückzuführen. Trocknungstetanus tritt als unwillkommener Störer von Versuchen an ausgeschnittenen überlebenden Nervmuskelpräparaten auf, wenn dieselben nicht gehörig gegen Wasserabgabe geschützt werden (darum die Anwendung der feuchten Kammern bei solchen Versuchen).

Durch Befeuchten des Nerven, z. B. mit indifferenter (physiologischer) 0·6procentiger Kochsalzlösung, kann der Trocknungstetanus wieder beseitigt werden.

Concentrirte Säuren, Alkalien, Lösungen von Metallsalzen, einige Molecularcomplexe besonderer Natur (z. B. Alkohol, Chloroform), tödten den Nerven rasch ab, oft unter Zuckungen der mit demselben zusammenhängenden Muskeln.

Bei den Muskeln bewirkt destillirtes Wasser, welches auf die Nerven nicht erregend wirkt, wenn es in die Gefässe injicirt wird, vorübergehend heftige tetanische Erregung (E. WEBER, v. WITTICH). Will man an ausgeschnittenen Muskeln Flüssigkeiten in Bezug auf ihre Reizwirkung prüfen, so dürfen jene keine mechanische Verletzung ihrer Fasern erlitten haben (s. d. f. Abschn., 10).

Unter solcher Vorsicht angestellte Versuche ergaben BIEDERMANN alkalische Natronsalzlösungen, Alkohol, Metallsalzlösungen als chemische Muskelreize. Die Form der Bewegung war häufig Wiederholung von Zuckungen oder kurzer Tetanus. Für viele Gase und Dämpfe zeigten KÜHNE und JANI, dass sie die Muskeln unter Erregung tödten.

Am besten lassen sich die elektrischen Reize in ihrer Wirkung beherrschen und in der nothwendigen Weise abstufen. In der Experimentalphysiologie werden darum diese ganz vorzüglich verwendet

Die Reize sind ihrem Energiemasse nach sehr klein im Verhältnisse zu der Grösse der Muskelenergien, deren Transformation durch die Reize hervorgerufen wird. In der Technik bezeichnet man Vorgänge, bei welchen in Folge der Wirkung sehr kleiner Energien sehr grosse Energieumsetzungen in die Erscheinung treten, als Auslösung der Kräfte.

Eine solche Auslösung der Umsetzung der im Muskel angehäuften potentiellen Energie (Spannkräfte) bewirken auch die Reize und diese Auslösbarkeit seiner Kräfte bezeichnet man als Erregbarkeit des Muskels. Obwohl die Reize nur die Auslösung besorgen, besteht doch eine quantitative Beziehung zwischen der Reizgrösse und der Grösse der umsetzten Energie des Muskels. Die Reize werden erst von einer bestimmten Grösse (Schwelle) an wirksam. Von da an wachsen mit zunehmender Reizgrösse die Reizerfolge (Muskelleistungen) anfangs rasch, dann langsamer, um sich asymptotisch einem Maximum zu nähern. Der Schwellenwerth

des Reizes ist von der Belastung unabhängig (HERMANN, TIGERSTEDT und WILLHARD, v. KRIES). Reizstärken, welche das Maximum der Muskelleistung auslösen, werden als maximale, darunterliegende als submaximale, darüberliegende als übermaximale Reize bezeichnet.

Für die indirecte tetanische Erregung des Muskels gilt nach WEDENSKY das obige Gesetz nur für die ersten Momente des Tetanisirens. Wird aber ein Muskel bei mittlerer Reizstärke tetanisirt, so lange bis eine beträchtliche Abnahme des Tetanus zu beobachten ist, so kann dieser durch herabgesetzte Reizstärke (Optimum) wieder verstärkt werden, durch die höhere Reizstärke (Pessimum) wird er aber wieder aufgehoben. Häufig ergiebt sich durch Steigerung der Reizstärke über das Pessimum ein zweites Optimum und durch weitere Steigerung ein zweites Pessimum.

Werden unter der Schwelle liegende Reize in bestimmten Perioden wiederholt, so können sie schliesslich einen Reizerfolg hervorbringen (FICK), auch wirksame Reize in gleichbleibender Stärke periodisch wiederholt, führen oft zu einer Zunahme der Reizerfolge (Zuckungstreppe von BOWDITSCH zuerst am Herzmuskel beobachtet). Bei dieser Reizung wird also die Erregbarkeit des Muskels durch jede vorausgehende Reizung gesteigert.

Reize, welche vom Nerven aus schon Tetanus des Muskels hervorrufen, erweisen sich noch als unwirksam, wenn sie auf den Muskel selbst applicirt werden (ROSENTHAL, KÜHNE). Sie müssen verstärkt werden, wenn sie auch bei directer Application Tetanus hervorbringen sollen.

Sowohl bei indirecter als bei directer Erregung erweisen sich die flinken Muskeln erregbarer als die trägen Muskeln (GRÜTZNER, ROLLETT) (vergl. Muskel, histologisch und Abschn. 5). Dass bei gleichmässiger Erregung motorischer Nervenstämme gewisse von denselben versorgte Muskelgruppen (Beugemuskeln der unteren und oberen Extremitäten) bei niederer Reizstärke früher antworten und kräftiger sich contrahiren, als andere von demselben Nerven versorgte Muskelgruppen (Streckmuskeln der unteren und oberen Extremitäten) (RITTER, ROLLETT u. A.) ist eine Erscheinung, welche auch bei gleichmässiger directer Erregung der entsprechenden Muskeln zu beobachten und auf die Anwesenheit und das numerische Verhältniss von flinken und trägen Muskelfasern in denselben zurückzuführen ist (GRÜTZNER).

Wenn ein Muskel, beziehungsweise eine Summe der denselben zusammensetzenden Fasern, nur an einem Orte ihres Verlaufes von einem Reize getroffen werden, so pflanzt sich, wie zuerst AEBY nachwies, die Erregung mit einer gewissen Geschwindigkeit in jeder Faser, und zwar nach beiden Seiten hin in Form einer schnell ablaufenden Welle fort, sie bleibt aber in jeder Faser isolirt und geht nicht der Quere nach von einer Faser auf die andere über. Die Secundengeschwindigkeit der Fortpflanzung wurde nach verschiedenen Methoden bestimmt, zu 10—13 Meter in den Muskeln des lebenden Menschen (HERMANN), zu 3·6 bis 2·6 Meter in ausgeschnittenen Hunde- und Kaninchenmuskeln (BERNSTEIN und STEINER), zu 3—5 Meter im ausgeschnittenen Froschmuskel (VALENTIN, BERNSTEIN, HERMANN), zu 1·8 Meter im isolirten Schildkrötenmuskel (HERMANN). Dass ein bestimmter Zusammenhang zwischen Zuckungszeit (s. den folgenden Abschnitt 5) und Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erregung existirt, zeigen die mitgetheilten Bestimmungen und der Vergleich derselben mit den Beobachtungen an glatten Muskeln (s. diese). Derselbe muss aber erst noch genauer ermittelt werden.

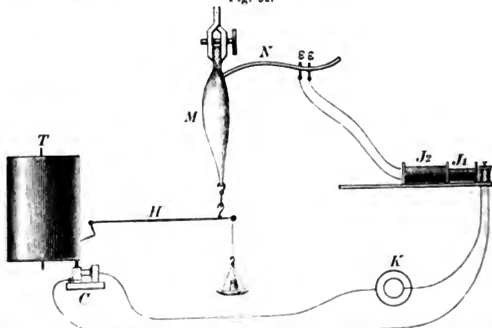
Durch die Ausschaltung der Muskeln, durch Ermüdung, Absterben und durch Abkühlung nimmt die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erregung ab und schreitet die Welle nur mit bedeutendem Decremente fort.

5. Die Einzelzuckung. An einer einzelnen Zuckung des Muskels, wie sie durch jeden kurz dauernden, den Muskel oder dessen Nerv treffenden Reiz, am besten durch einen einzelnen Oeffnungs- oder Schliessungsinductionsschlag hervorgerufen wird, interessirt uns der zeitliche Verlauf und die Form derselben. Beide werden nach HELMHOLTZ's bahnbrechenden Versuchen auf graphischem

Wege ermittelt. Es dienen dazu passend eingerichtete Instrumente, Myographien (Cylindermyographien von HELMHOLTZ und DU BOIS-REYMOND, Pendelmyographion von HELMHOLTZ und FICK, Federmyographion von DU BOIS-REYMOND, Myographien von MAREY u. m. And.).

Bei diesen (siehe Fig. 92) ist als wesentlicher Bestandtheil anzuführen der Hebel, auf welchen die Bewegung eines vertical oder horizontal ausgespannten Muskels übertragen wird. Der Hebel muss möglichst leicht und masselos construirt werden, um das Schleudern durch Schwungmasse zu verhindern. Die Spannung des Muskels geschieht durch Gewichte, welche sehr nahe dem Drehpunkte des Hebels in einer dem Zuge des Muskels entgegengesetzten Richtung auf den Hebel wirken, oder auch durch die Spannung von in der letzteren Richtung wirkenden, elastischen Federn. Mit der Spitze des Hebels, an welchem in geringer Entfernung vom Drehpunkte der Muskel angreift, wird die Bewegung des vom Muskel bewegten Punktes des Hebels vergrössert angeschrieben auf die Oberfläche eines rasch rotirenden Cylinders, oder auf in linearer Richtung an der Hebelspitze rasch vorbeibewegten Platten.

Fig. 92.



Schema eines myographischen Versuches. *M* Muskel, *N* Nerv, *H* Myographionhebel, *T* rotirender Cylinder, unten mit einem Daumen, der den Contact im primären Kreise bei *C* ausschlägt, *K* Kette, J_1 primäre Rolle des Inductorium, J_2 secundäre Rolle desselben, in den Kreis der letzteren bei *E E* der Nerv eingeschaltet, welcher durch einen Oeffnungsinductionsschlag gereizt werden soll. Das geschieht im Momente, wo der Daumen den Contact ausschlägt. Dieser Moment wird auf dem Cylinder markirt (siehe die Curven Fig. 93 bei *a*).

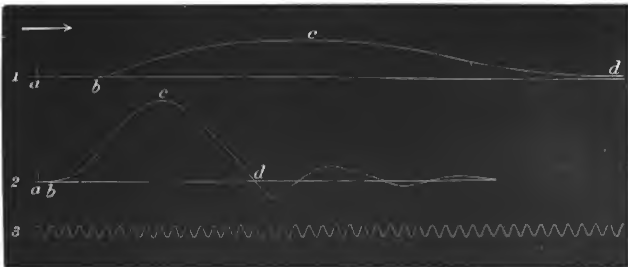
Damit die Hebelspitze beim Ausschlage des Hebels an der Schreibfläche bleibt, ist dieselbe mit Geradführung versehen (HELMHOLTZ) oder aus der Drehungsebene des Hebels senkrecht abgebogen (MAREY).

Bewegt sich die Schreibfläche, während der Muskel noch in Ruhe ist, so schreibt der Hebel eine gerade Linie, die Abscisse, an; steht die Schreibfläche still und zuckt der Muskel, so verzeichnet dieser eine gerade (Hebel nach HELMHOLTZ) oder kreisförmige (Hebel von MAREY) auf der ersteren senkrecht stehende Linie, die Ordinate; bewegt sich gleichzeitig Schreibfläche und Hebelspitze, so erhält man alle Phasen der Zuckung in Form einer auf ein rechtwinkliges Coordinatensystem zu beziehenden Curve, eines Myogrammes, angeschrieben. Um dieses zeitlich und mit Berücksichtigung des Momentes, in welchem der Reiz erfolgt ist, auswerthen zu können, muss gleichzeitig mit dem Myogramme auch die Zeit auf der Schreibfläche verzeichnet werden (Schwingungen einer Stimmgabel von bestimmter Tonhöhe) und automatisch durch die Bewegung der Schreibfläche selbst der Reiz applicirt werden (Ausschlagen eines Contactes im primären Kreise eines Inductionsapparates, in dessen secundärem Kreise sich Nerv oder Muskel befinden).

Kommt es nur darauf an, Zuckungshöhen zu verzeichnen, dann kann jede derselben auf getrennten Orten einer stillstehenden Platte geschrieben werden (PFLÜGER'S Myographion).

An jeder Zuckungscurve eines Muskels kann man mit HELMHOLTZ drei Stadien unterscheiden: 1. Das Stadium der latenten Reizung, Fig. 93 *(1* und *2) a b,* während desselben fällt die Curve mit der Abscisse zusammen, es dauert von dem Momente, wo der Reiz den Muskel oder Nerven getroffen hat, bis zu dem Momente, wo die Curve die Abscisse verlässt; 2. das Stadium der wachsenden Energie, Fig. 93 *(1* und *2) b c,* die Curve verlässt die Abscisse, die Verkürzung beginnt und steigt anfangs mit zu-, dann abnehmender Geschwindigkeit zu ihrem Maximum, dem höchsten Punkte der Curve entsprechend, an; 3. das Stadium der sinkenden Energie, Fig. 93 *(1* und *2) c d,* die Verkürzung nimmt anfangs rascher, dann weniger rasch ab, der Muskel kehrt zu seiner Ruhelänge zurück. Das geschieht, wenn der Muskel belastet ist, erst, nachdem der Hebel am Ende des Stadiums der sinkenden Energie zu Folge seiner Trägheit und der Elasticität des Muskels noch einige rasch abnehmende Schwingungen (elastische Endschwingungen), Fig. 93 *(2),* um die Gleichgewichtslage gemacht hat.

Fig. 93.



1 Einzelzuckung eines trägen, *2* Einzelzuckung eines flinken Muskels, *3* Stimmgabelschrift, eine Schwingung = 0·01 Secunden.

Es hat sich herausgestellt, dass verschiedene quergestreifte Muskelfasern in Bezug auf die relative und absolute Dauer dieser drei Stadien sich wesentlich abweichend von einander verhalten (MAREY, CASH), und man kann mit Rücksicht auf die weitestgehenden Differenzen flinke und träge quergestreifte Muskeln von einander unterscheiden. (RANVIER: weisse Kaninchenmuskeln, flink; rothe Kaninchenmuskeln, träge; GRÜTZNER: flinke und träge Fasern in denselben Muskeln verschiedener Repräsentanten von Amphibien und Säugern; RICHET: flinke im Schwanze und Scheerenöffner, träge im Scheerenschliesser von Krebsen; ROLLETT: flinke bei *Dyticus marginalis*, träge bei *Hydrophilus piceus* und ähnliche Unterschiede bei anderen Coleopteren.) Bei den flinken Muskeln ist die Dauer aller Stadien eine geringere als bei den trägen, die flinken erreichen rasch das Maximum der Verkürzung und kehren rasch zur Ruhelänge zurück, ihre elastischen Endschwankungen erfolgen energisch, Fig. 93 *(2),* die trägen gelangen viel weniger rasch auf das Maximum der Verkürzung und kehren noch langsamer zur Ruhelänge zurück, ihre elastischen Endschwankungen sind weniger energisch, Fig. 93 *(1).* Das Verkürzungsmaximum ist bei den flinken Muskeln unter sonst gleichem Verhältnisse viel grösser als bei den trägen. GRÜTZNER'S Nachweis, dass die Muskeln der Vertebraten zumeist aus untereinandergemischten trägen und flinken Fasern bestehen, ist besonders darum wichtig, weil das Ueberwiegen der einen oder der anderen Art von Fasern wesentliche Abweichungen in Bezug auf Leistung und Leistungsfähigkeit gewisser Muskeln bedingen muss (s. d. F.).

Nach Versuchen von CASH beträgt die Dauer einer Zuckung für verschiedene Muskeln des Frosches und der Schildkröte in Secunden:

Frosch.

1.	M. hyoglossus	0·205 – 0·3
2.	„ rect. abdom.	0·17
3.	„ gastrocnem.	0·120
4.	„ semimembr. und gracil.	0·108
5.	„ triceps femoris	0·104

Schildkröte.

1.	M. pector. major	1·8
2.	„ glutaeus alter	1·6
3.	„ palmaris	1·0
4.	„ gracilis	1·0
5.	„ biceps brachii	0·9
6.	„ splenius capitis	0·9
7.	„ triceps brachii	0·8
8.	„ retrahens capit. colli	0·75
9.	„ extensor comm. digit.	0·75
10.	„ semimembran. et adduct.	0·6
11.	„ omohyoideus	0·55

Kaninchen.

M. soleus (roth) etwa	1·0
„ gastrocnem. (weiss)	0·25

Nach ROLLETT beträgt die Dauer der einzelnen Stadien einer Zuckung für die nachfolgenden Käfermuskeln in Secunden:

	Stadium der latenten Reizung	Zuckung	Stadium der wachsenden Energie	Stadium der sinkenden Energie
1. Dyticus marg.	0·017	0·112	0·055	0·057
2. Cybisteter Roeseli	0·016	0·115	0·059	0·056
3. Procrustes coriaceus	0·040	0·292	0·061	0·231
4. Procerus gigas	0·045	0·296	0·064	0·232
5. Hydrophil. piceus	0·047	0·350	0·108	0·242
6. Lucanus cervus	0·047	0·380	0·110	0·270
7. Melolontha vulg.	0·075	0·527	0·116	0·411

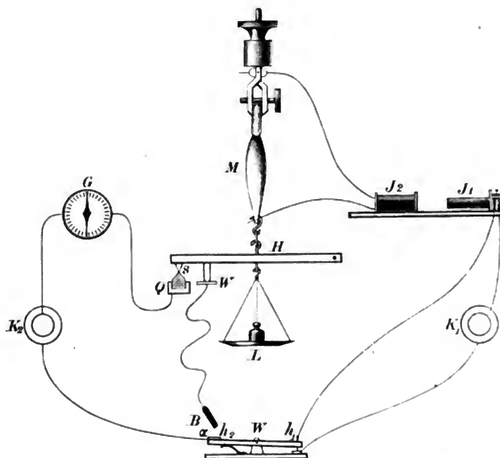
Nach TIGERSTEDT'S Untersuchungen beträgt die Latenzdauer des übermaximal mit einem Oeffnungsinductionsschlage gereizten schwach belasteten Froschgastrocnemius im Mittel 0·005 Secunden. Die Intensität der übermaximalen Reize beeinflusst die Latenzdauer nicht. Für untermaximale Reize nimmt bei abnehmender Zuckungshöhe die Latenzdauer zu. Maximale Schliessungsschläge bewirken eine grössere Latenzdauer als die entsprechenden Oeffnungsschläge. Bei Schluss eines constanten Stromes ist die Latenzdauer grösser als bei inducirten Schliessungsschlägen (v. BEZOLD). Die Muskeln enthalten Fasern mit verschiedener Latenzdauer (übereinstimmend mit GRÜTZNER'S Angaben über die gemischte Natur der Muskeln). Die Spannung des Muskels hat keinen Einfluss auf die Latenzzeit. Erhöhung der Temperatur macht das Latenzstadium kürzer, Abkühlung verlängert dasselbe.

Nach BERNSTEIN ist die Latenzdauer bei indirecter Erregung um 0·0032 Secunden länger, als sie gefunden werden sollte, wenn man die Latenzdauer bei directer Erregung und die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erregung im Nerven in Rechnung zieht. Diese Zeit soll der Latenz im intramusculären Nervenende entsprechen. TIGERSTEDT findet dafür 0·0020 Secunden. Dagegen bezweifelt HOISHOLT eine besondere Latenzzeit für die intramusculären Enden der Nerven.

Schwache Reize bringen gedehntere Zuckungen hervor als starke (BRÜCKE). Abkühlung, Ermüdung, die Wirkung bestimmter Gifte (Veratrin) machen den Ablauf der Zuckung gedehnter.

Lässt man einen Muskel sich verkürzen, so verlängert sich derselbe nicht activ wieder, wenn der Reiz zu wirken aufhört. Die Wiederverlängerung ist vielmehr immer eine passive, durch äussere Kräfte (eigene Schwere, belastende Gewichte) bedingte. Ein auf Quecksilber schwimmender Muskel bleibt, wenn er sich einmal verkürzt hat, auch im erschlafften Zustande verkürzt (KÜHNE). Eine längere Andauer der erlangten Verkürzung oder eines mehr oder weniger beträchtlichen Theiles derselben (Contractur) beobachtet man aber auch an belasteten Muskeln unter gewissen Umständen, dahin gehören starke Ermüdung, Absterbezustand, heftige directe Reizung (TIEGEL) und einige Gifte, darunter vorzüglich das Veratrin.

Fig. 94.



Helmholtz's Versuch über den zeitlichen Verlauf der Energieentwicklung im Muskel. *M* Muskel im Kreise der secundären Rolle J_2 des Inductorium, J_1 primäre Rolle, K_1 Kette für den primären Strom, der unterbrochen wird, wenn durch Herabdrücken des Armes h_2 der Wippe *W* mittelst der Handhabe *B* der unter dem Arme h_1 befindliche Contact gelöst wird. In diesem Momente wird der Muskel durch einen Oeffnungsinductionsschlag gereizt und gleichzeitig der zeitmessende Strom bei *a* geschlossen. K_2 Kette des zeitmessenden Stromes, *G* Galvanometer, *A* Quecksilbernäpfchen, aus welchem durch die besonders einzustellende amalgamirte Spitze *s*, die sich am Hebel *H* befindet, ein Quecksilberfaden emporgehoben wird. *W* feste Widerlage für den Hebel, *L* Wageschale mit Gewichten. In dem Momente, wo der Muskel den Hebel von der Widerlage abhebt, wird der zeitmessende Strom wieder geöffnet und, weil der Quecksilberfaden durchgerissen, auch beim Erschlaffen nicht wieder geschlossen.

Den zeitlichen Verlauf der wachsenden Energie hat HELMHOLTZ auch noch nach einer anderen Methode zu ermitteln gesucht. Wird ein Muskel vertical aufgehängt und in seiner Ruhelänge an einem durch eine feste Widerlage unterstützten Hebel befestigt, so werden steigende Gewichte, welche man in einer der Zugrichtung des Muskels entgegengesetzten Richtung an dem Hebel wirken lässt, den Muskel, ohne denselben zu dehnen, mit steigender Kraft an der Widerlage festhalten. Trifft nun, während eine dieser „Ueberlastungen" wirkt, den Muskel ein Reiz, so wird der Muskel die Ueberlastung erst dann von der Widerlage abheben, bis seine Energie so weit angewachsen ist, dass sie die Ueberlastung überwiegt.

Es wird also bei steigender Ueberlastung zwischen Reiz und Abhebung der Ueberlastung von der Unterlage eine immer grössere Zeit verfliessen. Ist die Ueberlastung 0, so muss die Zeit zwischen Reiz und Abheben des Hebels gleich sein der Dauer des Latenzstadiums.

Zur Messung der vorerwähnten kleinen Zeiträume benützte HELMHOLTZ die Methode der elektrischen Chronometrie von POUILLET, welche die Dauer eines kurz dauernden Stromes aus der Ablenkung der Magnetnadel bestimmt, welche er hervorbringt. Für die Benützung zu obigem Zwecke muss dafür gesorgt werden, dass der zeitmessende Strom in dem Momente geschlossen wird, wo der Reiz erfolgt; in dem Momente aber wieder geöffnet wird, wo der Muskel die Ueberlastung eben abhebt. Das geschieht mittelst der in vorstehender Figur 94 schematisch dargestellten Anordnung.

Die ermittelten Zeiten als Abscissen, die denselben entsprechenden Ueberlastungen als Ordinaten ergeben eine Curve wachsender Energie, welche mit dem aufsteigenden Theile der myographischen Curve nahe übereinstimmt.

FICK unterscheidet die unter constanter Gegenkraft (Gewicht) stattfindenden Verkürzungen des Muskels als isotonische Muskelacte von jenen, bei welchen die Muskellänge constant erhalten und nur die Spannung des Muskels geändert wird, welche er als isometrische Muskelacte bezeichnet. Beide Acte können die Folge einmaliger, momentaner Reize sein und werden dann als isotonische Zuckung (siehe die früher angeführten Myogramme) oder als isometrische Zuckung bezeichnet. Für die Darstellung der letzteren hat FICK ein besonderes graphisches Instrument „Spannungszeiger" angegeben.

Es ist noch zu erwähnen, dass es sich oft empfiehlt, isotonische Zuckungen graphisch darzustellen, dadurch, dass man anstatt der Verkürzung des Muskels, die Verdickung desselben myographisch verzeichnet (AEBY, HELMHOLTZ und BAXT, MAREY). Solche Verdickungscurven sind mittelst geeigneter Apparate (z. B. *Pince myographique* von MAREY) von den Muskeln des lebenden Menschen zu erhalten. Sie müssen nach Abschn. 1. (s. das Frühere) in Bezug auf zeitlichen Verlauf und Form mit den Verkürzungscurven übereinstimmen.

Fig. 95.



Reihen von Einzelzuckungen, durch abwechselnde Oeffnungs- und Schliessungs-Inductionsschläge erhalten: *1* von einem flinken, *2* von einem trägen Muskel.

6. Der Tetanus. Würde ein Muskel von einer Reihe von Reizen getroffen, von denen jeder für sich eine Einzelzuckung hervorbrächte, und würden diese Reize in Zeitintervallen auf einander folgen, welche grösser sind als die Dauer einer Zuckung, so würde man durch eine solche Reizungsreihe eine Reihe von Einzelzuckungen erhalten, also im Falle myographischer Darstellung die Bilder der Fig. 93 wiederholt. Denken wir uns aber für diesen Zweck die Geschwindigkeit der Schreibfläche des Myographions verringert, dann würden die den Einzelzuckungen entsprechenden Myogramme (Fig. 95) erhalten werden. Die erste Reihe entspricht Einzelzucknngen eines flinken, die zweite Reihe Einzelzuckungen eines trägen Muskels, hervorgebracht durch abwechselnde Schliessungs- und Oeffnungsinductionsschläge.

Wenn wir uns nun, davon ausgehend, die Intervalle solcher Reize immer kürzer vorstellen, so werden wir früher bei den trägen, später bei den flinken Muskeln zu einer Grenze der Reizfrequenz gelangen, bei welcher dem Muskel zwischen den Einzelzuckungen eben noch Rückkehr zur Ruhelänge ermöglicht ist. Das wird der Fall sein, wenn das Reizintervall gerade so lang ist, wie die Dauer einer Zuckung.

Wird die Reizfrequenz nun noch weiter gesteigert, so trifft jeder folgende Reiz den Muskel, während er noch unter der Wirkung des vorausgehenden steht. Der Muskel erreicht dann während der Reizung die Ruhelänge nicht mehr. Er geräth in Tetanus. Das wird also bei trägen Muskeln bei viel niedrigeren Reizfrequenzen der Fall sein, als bei flinken Muskeln (KRONECKER und STIRLING). Im Tetanus treten aber noch eine Reihe von besonderen Erscheinungen auf, welche bei verschiedenen Muskeln selbst wieder verschieden sind.

Dahin gehört die zuerst von HELMHOLTZ für zwei rasch sich folgende Reize beim Froschmuskel aufgefundene Superposition der Zuckungen (Summirung von Zuckungserfolgen). Hat die in Folge des ersten Reizes erfolgende Zuckung das Latenzstadium überschritten, so wirkt der zweite Reiz so, als ob der Verkürzungszustand, welchen der Muskel in Folge des ersten Reizes in dem Momente erreicht hat, in welchem der zweite Reiz einfällt, die Ruhelänge des Muskels wäre. Im günstigsten Falle könnte sich darnach die Verkürzung durch die Superposition verdoppeln, wenn der zweite Reiz einfällt in dem Moment, wo die erste Zuckung das Ende des Stadiums der wachsenden Energie erreicht hat.

Später haben aber KRONECKER und HALL und SEWALL nachgewiesen, dass die Summirung zweier, innerhalb des Intervalles der ersten Zuckung sich folgender Zuckungen durch gewisse Einfallszeiten der zweiten Zuckung begünstigt, durch andere beeinträchtigt ist.

Durch Zuckungssummirung wird im Tetanus eine sehr bedeutende Zunahme der Verkürzungsgrösse des Muskels erreicht. Die Summirung im Tetanus ist aber eine begrenzte. Sie findet nicht mehr statt, wenn der Muskel ein bestimmtes Maximum der Verkürzung (tetanisches Verkürzungsmaximum) erreicht hat oder sich demselben nähert. Träge und flinke Muskeln verhalten sich in Bezug auf die Summirung der Zuckungen etwas anders. Bei den trägen Muskeln tritt, wenn die folgende Zuckung die vorausgehende in vorgeschrittenem Stadium der sinkenden Energie trifft und von da an mit steigender Reizfrequenz beim Vorrücken des Einfallens der folgenden Zuckung über alle Stadien der vorausgehenden Zuckung eine Summirung der Zuckungserfolge auf, und es superponiren sich bis zur maximalen Höhe des Tetanus eine immer grössere Anzahl von Zuckungen. Bei den flinken Muskeln muss der Einfall der folgenden Zuckung weit in den Anfang der vorausgehenden vorrücken, bis eine Superposition eintritt. Der Muskel gelangt also bei schon verhältnissmässig hohen Reizfrequenzen nur durch eine einzige hohe Zuckung auf die maximale Höhe des Tetanus empor und erst bei noch weiter gesteigerter Reizfrequenz tritt eine Summirung weniger hoher Zuckungen im Anfange des Tetanus auf.

In Tetanis, die niedrigen Reizfrequenzen entsprechen, sind bei beiden Arten von Muskeln noch die den Einzelzuckungen entsprechenden Zacken zu sehen (Fig. 96). Die Tetani verlaufen clonisch, erst bei höheren Reizfrequenzen gehen dieselben in zackenlose glatte Tetani über. Der Uebergang von clonischem in glatten Tetanus tritt bei den trägen Muskeln bei niedrigeren Reizfrequenzen auf, als bei den flinken Muskeln. Im ansteigenden Theile eines clonischen Tetanus der trägen Muskeln erscheinen die Zacken (Zuckungsmaxima) superponirt, Fig. 96 *(1)*; im ansteigenden Theile eines clonischen Tetanus der flinken Muskeln ist bis zu ziemlich hohen Reizfrequenzen nur eine Zuckung zu beobachten. Im weiteren Verlaufe erscheinen die Zuckungsmaxima nur wenig überlagert, oft nur juxtaponirt, Fig. 96 *(2)*, sowie das im weiteren Verlaufe des Tetanus der trägen Muskeln erst geschieht, wenn dieselben einmal durch Superposition von Zuckungen auf die grösste Höhe des Tetanus emporgekommen sind.

Für die Erklärung der beschriebenen äusseren Erscheinungen des Tetanus sind erst einzelne Anläufe gemacht, von einer tieferen Erkenntniss des Tetanus

Fig. 96.



1 Tetanuscurve eines (rothen) trägen Kaninchenmuskels; *2* eines (weissen) flinken Kaninchenmuskels, beide bei derselben Reizfrequenz (6 in der Secunde) erhalten (nach Kronecker und Stirling).

sind wir noch ziemlich weit entfernt; erst einzelne Bausteine für eine künftige Theorie sind gesammelt. Hier ist zu erwähnen:

Für den glatten Tetanus unermüdeter Froschmuskeln soll nach Bohr die Tetanuscurve eine gleichseitige zu den Asymptoten hingeführte Hyperbel sein, und sollen sich mit Contractur verlaufende Tetani aus zwei Theilen zusammensetzen, der geradlinig verlaufenden Contracturhöhe und einem hyperbolisch verlaufenden, dem contracturfreien Tetanus analogem Theile. Wie die Ordinaten einer gleichseitigen Hyperbel sollen nach Buckmaster auch einzelne Zuckungen ansteigen (Treppe), die durch stets gleiche Reize in gleichen Intervallen hervorgerufen werden.

Für den indirect mit Inductionsströmen von maximaler Stärke tetanisirten Muskel findet Wedensky die Form der Tetanuscurven sehr verschieden, in hohem Grade abhängig von der Reizfrequenz. Jedem Ermüdungsstadium soll ein eigenes Optimum der Reizfrequenz entsprechen, welchem gegenüber grössere und kleinere Reizfrequenzen als Pessimum der Reizfrequenz einwirken. Für den frischen Froschmuskel soll das Optimum der Reizfrequenz bei 100 in der Secunde liegen. Dabei soll der Muskel den höchsten Tetanus in kürzester Zeit erreichen, weder bei kleinerer, noch bei grösserer Frequenz erreicht der Muskel in irgend einem Stadium des Tetanisirens das mögliche Verkürzungsmaximum. Für die Erklärung des Verlaufes der Tetanuscurve unter verschiedenen Reizbedingungen nimmt Wedensky zwei Ermüdungsformen des Muskels an, Ermüdung durch Erschöpfung (vergleiche das Folgende, Abschn. 8 u. 11 *c*) und Ermüdung durch unzureichendes Reizintervall, die erstere soll parallel mit der Arbeit, die letztere parallel mit der Reizfrequenz wachsen und von anderer Natur sein.

v. Kries und v. Frey haben gezeigt, dass man den Muskel, wenn man denselben unterstützt, durch eine Einzelzuckung zu demselben Grade der Verkürzung bringen kann, wie er sie im Tetanus erreicht. Es könnte also die stärkere Verkürzung des Muskels im Tetanus erklärt werden, wenn man annimmt, dass der Muskel im Tetanus gleichsam sich selbst unterstützt.

v. Frey erhielt ferner für den unbelasteten, frei sich verkürzenden Muskel eine Zuckungshöhe, welche der Tetanushöhe völlig gleich war. Nur für den belasteten Muskel ist die Einzelzuckung viel niedriger als der Tetanus. Hier kann aber durch Unterstützung die Verkürzung so hinaufgebracht werden, wie durch die Summirung der Zuckungen. Die genauere Beziehung dieser in Bezug auf ihre Wirkung sich substituirenden Vorgänge wäre noch weiter zu verfolgen. Die Summirung der Zuckungen kommt nur bei den belasteten Muskeln vor. Die Treppe soll für die Zuckungen des unterstützten Muskels eben so vorhanden sein, wie für jene des nicht unterstützten.

Grützner zieht für die Erklärung der Selbstunterstützung des Muskels im Tetanus die von ihm erwiesene gemischte Natur der Muskeln heran. Die

Summation der Reize, meint er, sei nicht wesentlich eine erhöhte Thätigkeit derselben Elemente, sondern vielmehr eine Ausbreitung der Erregung auf andere neue Elemente. Je weiter diese Ausbreitung reiche, um so bedeutender werden die Leistungen des Muskels. Die innere Unterstützung des Muskels im Tetanus soll sich durch die trägen Antheile desselben vollziehen. Diese sollen den Muskel auf einer bestimmten Höhe ruhig festhalten. Es ist aber nicht zu übersehen, dass auch an Muskeln, die rein aus flinken Fasern bestehen, Erscheinungen ähnlicher Art auftreten, wie an gemischten Muskeln, die also eine andere Erklärung fordern.

Dass der Tetanus ein discontinuirlicher, aus Einzelzuckungen zusammengesetzter Vorgang ist, musste auch aus den Veränderungen der elektrischen Eigenschaften des Muskels (s. das Folgende unter Abschn. 10) erschlossen werden, ferner schloss man darauf aus dem mit Ohr oder Stethoskop über dem in Tetanus befindlichen Muskel zu hörenden Muskeltone oder Muskelgeräusche. Dieses wurde von WOLLASTON an willkürlich in anhaltende Contraction versetzten Muskeln zuerst wahrgenommen, und verdient in diesem Falle besondere Aufmerksamkeit, weil man daraus schliessen müsste, dass auch der natürliche Tetanus ebenso wie der künstliche ein discontinuirlicher Zustand, d. h. ein wirklicher Tetanus ist. Beim künstlichen Tetanus in Folge directer Reizung des Muskels fand man die Tonhöhe des Muskeltones (Schwingungszahl) bei gewissen mittleren Reizfrequenzen übereinstimmend mit der Anzahl der Einzelreize, welche in der Zeiteinheit auf den Muskel wirken. Bei elektrischer Reizung mit Inductionsschlägen (des eigenen *M. masseter* mit einem in grosser Entfernung aufgestellten und unhörbar arbeitenden Inductorium) ist die Tonhöhe des Muskeltones gleich der Anzahl der Inductionsschläge in der Zeiteinheit (HELMHOLTZ).

Beim natürlichen Tetanus entsteht immer ein bestimmter Ton (natürlicher Muskelton). Denselben Ton beobachtete DU BOIS-REYMOND auch, wenn er das Rückenmark bei verschiedener Reizfrequenz erregte.

In Bezug auf die Höhe des Tones natürlich (durch Erregung von den Centralorganen aus) tetanisirter Muskeln ist zu bemerken, dass dieselbe mittelst des Ohres zu 36—40 Schwingungen in der Secunde bestimmt wurde (NATANSON, HAUGTON, HELMHOLTZ) Durch sichtbares Mitschwingen fand aber HELMHOLTZ für den natürlichen Muskelton die Schwingungszahl 19·5 in der Secunde, wornach also der hörbare Muskelton als der erste Oberton dieses tiefen Grundtones anzunehmen war. Auch auf graphischem Wege verzeichneten KRONECKER und HALL 20 Schwingungen des central erregten Muskels Man schloss daraus, dass bei der motorischen Erregung die Centralorgane eine Anzahl von 18 bis 20 Einzelreizen in der Secunde aussenden. Allein spätere Untersuchungen (vergl. Abschnitt 10) führten für diese Erregung auf die noch um die Hälfte kleinere Anzahl von 9—10 Impulsen.

BRÜCKE machte auf das bei der willkürlichen Erregung bei günstiger Beleuchtung unter der Haut bemerkbare Flimmern der Muskeln aufmerksam, als er erörterte, dass wir uns die willkürliche Erregung der Muskeln nothwendig als einen discontinuirlichen Act vorstellen müssen, hervorgebracht nicht durch nach Art von Salven, sondern nach Art eines Pelotonfeuers ausgesendete Impulse des Centralorganes. Und er hebt hervor, dass er den Muskelton nicht als Beweis von dem Stattfinden salvenartiger Impulse ansehen könne. Der sich contrahirende Muskel folge den Gesetzen elastischer Massen, in welchen auch durch nicht periodische Impulse periodische Bewegungen erzeugt werden. Der Muskelton sei nur ein Beweis, dass überhaupt getrennte Impulse während andauernder natürlicher Muskelcontraction wirksam sind.

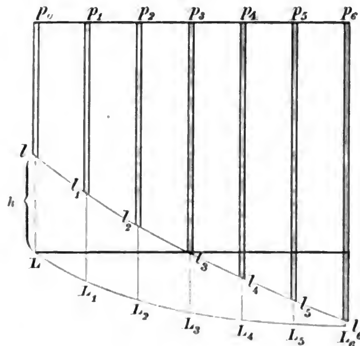
7. Verkürzungsgrösse, absolute Kraft, Nutzeffect der Muskelcontraction. Es ist für die Erläuterung dieser Begriffe nothwendig, hier auf die mechanischen Eigenschaften des ruhenden Muskels zuerst einzugehen. Wegen ihrer Bedeutung für die Muskelleistungen hat man den Resultaten der Versuche über die Längsdehnung des Muskels vor Allem Aufmerksamkeit geschenkt. Die Elasticität

des Muskels ist gering, er wird schon durch geringe Belastungen beträchtlich verlängert. Hören die dehnenden Gewichte zu wirken auf, so kehrt er zu seiner ursprünglichen Länge zurück und erleidet keine bleibende Dehnung; die Elasticität der Muskeln ist also auch eine vollkommene.

Bekanntlich ist für feste anorganische Substanzen, z. B. Metalldrähte, nach dem Gesetz von HOOK und s'GRAVESANDE die Länge, um welche sie gedehnt werden, proportional den dehnenden Gewichten und die Dehnungscurve bei steigender Belastung (die Gewichte als Abscissen und die Längen als Ordinaten) eine gerade Linie; bei organisirten Körpern sind dagegen abweichend von den ersteren die bestimmten Gewichtszuwachsen entsprechenden Verlängerungen um so kleiner, je stärker sie schon gedehnt wurden und die Dehnungscurve bei steigender Belastung von hyperbolischer Form (WERTHEIM). Diesem Gesetze entsprechen auch die Muskeln (E. WEBER, HEIDENHAIN, WUNDT). Noch eine andere Abweichung organischer Körper zeigen auch die Muskeln. Dehnende Gewichte bringen sie rasch nur auf eine Länge, welche jener, die dem dehnenden Gewichte entspricht, sich nur nähert, vollständig wird diese Länge aber nur nach längerer Wirkung des Gewichtes erreicht; und umgekehrt schwindet bei der Entlastung sofort nur der grösste Theil der Verlängerung, der Rest erst nach einiger Zeit. Die ruhenden Muskeln des lebenden Körpers sind beständig etwas über ihre natürliche Länge gedehnt, sie streben also mit einer gewissen Kraft der letzteren zu und üben dadurch einen Zug auf ihre Ansatzpunkte aus. Dass sie in dieser leichten Spannung verharren, ist dem Vorhandensein entgegenwirkender Muskeln (Antagonisten) zuzuschreiben, deren elastische Kräfte sich in's Gleichgewicht setzen. Aus den angeführten Ursachen erklärt sich die Retraction von Muskeln, deren Sehne durchschnitten wird, und die Abweichung der Gliedmassen im Sinne der Antagonisten des tenotomirten Muskels.

Die elastischen Eigenschaften des durch tetanisirende Reize verkürzten Muskels sind andere, als jene des ruhenden Muskels. Der verkürzte Muskel wird durch das gleiche dehnende Gewicht mehr verlängert, als der ruhende, er ist dehnbarer. Die Dehnungscurve bei steigender Belastung nahezu geradlinig, fällt steiler ab, als die Dehnungscurve des ruhenden Muskels (E. WEBER, FICK).

Fig. 97.



Wir wollen uns nun zwei auf dasselbe geradlinige Coordinatensystem zu beziehende Dehnungscurven, eine dem ruhenden, Fig. 97 $L\,L_6$, die andere dem verkürzten, Fig. 97 $l\,l_6$, Muskel angehörig vorstellen und an ein solches Schema die

Erläuterung der Hubhöhen oder Verkürzungsgrössen, der absoluten Kraft und des Nutzeffectes der Muskelverkürzung knüpfen.

a) Die Abscissen $p_0, p_1, p_2, p_3, p_4, p_5, p_6$ Fig. 97, stellen wachsende Gewichte vor. Die als dünne Linien gezeichneten Ordination $L, L_1, L_2, L_3, L_4, L_5, L_6$, sind die diesen Gewichten entsprechenden Längen des ruhenden Muskels (Fig. 97). Die zur Versinnlichung des contrahirten Muskels als dicke, die dünnen Linien zwischen sich enthaltende Doppellinien gezeichneten Ordinaten $l_1, l_2, l_3, l_4, l_5, l_6$ sind die denselben Belastungen entsprechenden Längen des verkürzten Muskels. Die Curve $L\,L_6$ ist die Dehnungscurve des ruhenden, die Curve $l\,l_6$ die Dehnungscurve des contrahirten Muskels. L sei die Länge des unbelasteten ruhenden, l die Länge des unbelasteten verkürzten Muskels. Setzen wir nun die Unterschiede zwischen den L und l gleich h, so ist h die Hubhöhe (Verkürzungsgrösse) des unbelasteten, $h_1, h_2, h_3, h_4, h_5, h_6$ die Hubhöhe des entsprechend belasteten Muskels.

Ueber diese Grössen ist nun folgendes zu bemerken. Die Hubhöhe ist proportional der Länge des Muskels. Aus langen Fasern zusammengesetzte Muskeln haben also einen längeren Hub, als aus kurzen Fasern zusammengesetzte. Die maximale Verkürzung des unbelasteten Muskels ist bei verschiedenen Muskeln verschieden (65—85% der ursprünglichen Länge bei Froschmuskeln nach E. WEBER).

Vergleicht man die Verkürzungsgrössen im Tetanus mit jenen der Einzelzuckung, so nimmt man wesentliche Verschiedenheiten zwischen flinken und trägen Muskeln wahr. Die flinken zeigen im Vergleiche mit ihrer hohen Einzelzuckung (s. d. frühere) einen nur unbedeutenden Tetanus, dagegen die trägen eine sehr bedeutende Höhe des Tetanus. So erhielt GRÜTZNER für die flinkeren *Gastrocnemius, Triceps, Semimembran.* des Frosches das Verhältniss der Höhe der Zuckung zu der des Tetanus wie 1 : 2—3; für die trägeren *Hyoglossus, Rectus abdominis* dieses Verhältniss wie 1 : 8—9; für die trägen Krötenmuskeln dieses Verhältniss wie 1 : 5. Die Zuckung der rothen Kaninchenmuskeln (träge) fand er gering, den Tetanus derselben ausserordentlich hoch, die Zuckung der weissen Kaninchenmuskeln ist 3—4mal höher, als die unter gleichen Bedingungen gemessene der rothen, der Tetanus der ersteren aber 10mal niedriger. Aehnliche Unterschiede zeigen die Hydrophilus- (träge) und Dyticusmuskeln (flinke) mit einander verglichen (ROLLETT).

Mittelst eines besonders modificirten Spannungszeigers fand FICK beim lebenden Menschen am *M. abductor indicis* die durch einen maximalen Einzelreiz entwickelte Spannung (isometrische Zuckung) 10mal kleiner, als die durch tetanisirende Reize entwickelte Spannung. Parallelversuche an Froschmuskeln zeigten, entsprechend den Angaben GRÜTZNER'S für den isotonischen Act, auch für den isometrischen Act das Verhältniss der Höhe der Einzelzuckung zur Höhe des Tetanus nur wie 1 : 2. Hiernach schliesst FICK auf die träge (rothe) Beschaffenheit der Fasern des *M. abductor indicis* des Menschen. Bei diesen Versuchen machte FICK die merkwürdige Beobachtung, dass bei keiner bis zur Höhe von 100 in der Secunde gehenden Frequenz sehr intensiver Inductionsschläge die Spannung des Muskels bei dem willkürlichen Tetanus, sondern höchstens $^2/_3$ derselben erreicht werden kann.

Mit steigender Belastung werden die Hubhöhen (s. Fig. 97) immer kleiner, bis sie schliesslich verschwindend klein werden, wenn die Dehnungscurve des verkürzten Muskels der des ruhenden sich asymptotisch nähert, ja E. WEBER beobachtete bei ermüdeten Muskeln sogar schliesslich negative Hubhöhen, d. h. Verlängerung des Muskels bei der Thätigkeit, da die Dehnungscurve des thätigen Muskels unter jene des ruhenden abfiel, also die Letztere durchschnitt.

b) Unter der absoluten Kraft des Muskels versteht man nach E. WEBER jenes Gewicht, welches die Verkürzung desselben eben verhindert (der Verkürzungskraft desselben das Gleichgewicht hält). Sie kann auf verschiedene Weise ermittelt werden (E. WEBER, FICK u. A.). Im Allgemeinen handelt es sich aber dabei darum, durch steigende Belastung das Gewicht zu ermitteln, welches den ruhenden Muskel dehnt, aber macht, dass der erregte Muskel jene Länge annimmt, welche

gleich ist der Länge des ruhenden unbelasteten Muskels. In unserem Schema Fig. 97 das Gewicht p_3, für welches l_3 gleich ist L.

Oder es wird durch steigende Belastung jenes Gewicht ausgemittelt, welches der Muskel, wenn dessen Dehnung über die Ruhelänge des unbelasteten Muskels durch eine feste Unterstützung verhindert wird, eben nicht mehr von dieser Unterlage abzuheben im Stande ist (Methode der Ueberlastung, vergl. d. früh. Abschn. 5). In unserem Schema, wie leicht ersichtlich, wieder p_3. Wir würden nach dieser Methode für den ruhenden Muskel bei allen Belastungen keine Dehnung, sondern die constante Länge L; für den thätigen Muskel bei den anfänglichen Belastungen das Curvenstück $l\,l_3$, von da an aber auch für den thätigen Muskel die constanten Längen L erhalten, d. h. alle Gewichte, die gleich oder grösser wären als p_3, könnte der Muskel nicht mehr von der Unterlage abheben.

Die absolute Kraft ist, gleichartige Fasern vorausgesetzt, direct proportional dem Querschnitte des Muskels, d. h. der Summe der Querschnitte seiner Fasern oder dem physiologischen Querschnitte. Nur bei parallelfaserigen Muskeln stimmt dieser mit dem anatomischen Querschnitte überein. Bei gefiederten Muskeln unterscheiden sich beide.

Will man die absolute Kraft verschiedener Muskeln vergleichen, so muss dieselbe auf eine Einheit des Querschnittes reducirt werden. Für den Quadratcentimeter künstlich tetanisirter Froschmuskeln ergaben Bestimmungen 2·8—3 Kgrm. (ROSENTHAL), für den Quadratcentimeter natürlich tetanisirter Menschenmuskeln wurden die folgenden Werthe ermittelt: für die Wadenmuskeln 9—10 Kgrm. und für die Armbeuger 7·4 Kgrm. (KOSTER), für die Fussstrecker 5·9 Kgrm. und für die Armbeuger 8·2 (HENKE und KNORZ), für die Unterschenkelbeuger 7·8 Kgrm. (HAUGHTON).

Für Einzelzuckungen ist die absolute Kraft geringer als beim Tetanus. Sie nimmt im letzteren anfangs mit der Reizfrequenz zu, wenn sie aber einmal ein bestimmtes Maximum erreicht hat, wird sie durch Zunahme der Reizfrequenz nicht weiter gesteigert. Neuere Untersuchungen von GRÜTZNER ergaben grössere absolute Kraft im Tetanus für die trägen, kleinere für die flinken Muskeln; dagegen ergab sich für die Einzelzuckung der flinken Muskeln die absolute Kraft grösser, als für die Einzelzuckung der trägen.

Während der Verkürzung nimmt die absolute Kraft der Muskeln fortwährend ab. Nähert man bei Ueberlastungsversuchen die Unterstützung dem Befestigungspunkte des Muskels immer mehr, so dass der Muskel erst, wenn er sich schon um einen bestimmten Betrag verkürzt hat, auf das Gewicht wirken kann, so werden die Gewichte, welche die weitere Verkürzung eben verhindern, immer kleiner, je geringer die Entfernungen zwischen Befestigungspunkt und Unterstützungspunkt werden (SCHWANN).

c) Der mechanische Nutzeffect der Muskelcontraction ist gemessen durch das Product aus der Hubhöhe und dem gehobenen Gewichte. Da die erstere proportional der Länge, das letztere proportional dem Querschnitte des Muskels ist, so ist der Nutzeffect proportional der Masse des Muskels. Aus dem Schema Fig. 97 ergiebt sich, dass die Producte der Hubhöhen mit den entsprechenden Belastungen anfangs von 0 bis zu einer bestimmten Belastung zu-, dann wieder abnehmen. Es ist bei einer bestimmten mittleren Belastung der grösste Nutzeffect vorhanden (E. WEBER).

Aus den unter *a)* und *b)* mitgetheilten Thatsachen über Hubhöhe und absolute Kraft der flinken und trägen Muskeln im Tetanus ergiebt sich, dass die Arbeitsleistung der letzteren jene der ersteren im Tetanus übertrifft, umgekehrt verhält es sich mit der Arbeitsleistung der Einzelzuckung die bei den flinken jene bei den trägen übertrifft.

Arbeit im Sinne der Mechanik leistet der Muskel nur beim Uebergange aus dem ruhenden in den contrahirten Zustand, während des Beharrens im contrahirten Zustande leistet derselbe keine äussere Arbeit, bewirkt dann vielmehr nur, dass die Massen, auf welche er wirkt, in einer neuen Gleichgewichtslage

verharren. Er fährt dabei fort, potentielle Energie aufzubrauchen, aber diese wird nur in Wärme umgesetzt (s. d. folg. Abschnitt 9). Bei einem dauernd mechanisch arbeitenden Muskel muss fortwährend der Zustand der Ruhe mit dem Zustande der Thätigkeit wechseln. Ziehen wir die Muskeln in ihrer Bedeutung als Arbeitsorgane der Organismen in Betracht, dann kommt der bei der einmaligen Contraction geleisteten mechanischen Arbeit nur die Bedeutung eines Elementes der Arbeitsleistungen dieser Organe zu.

Am ausgeschnittenen isolirten Muskel kann man die Arbeit einzelner Contractionen mittelst besonderer Vorrichtungen aufsammeln (FICK's Arbeitsammler). Der Muskel wirkt an einem Hebel, der beim Hube ein Rad dreht, entgegen dem Zuge eines an der Axe desselben wirkenden Gewichtes. Bei der Erschlaffung des Muskels sinkt der Hebel herunter, ohne das Rad zu drehen, erst bei einer folgenden Contraction greift er wieder an dem Rade an, um dasselbe im früheren Sinne ein Stück weiter zu drehen. Auf dieselbe Weise kann man sich auch die Arbeit kurzer in bestimmten Perioden wiederholter Tetani aufgesammelt denken.

Die zuerst von E. WEBER entwickelten einfachen Sätze, dass bei der Muskelcontraction die Hubhöhe proportional der Länge, die Kraft proportional dem Querschnitte, der Nutzeffect proportional der Masse des Muskels ist, kommen für das Verständniss der Anordnung und Form der an den beweglichen Theilen des Skeletes wirkenden Muskeln in Betracht. Lange und dünne Muskeln finden sich dort, wo geringe Lasten einen grossen Weg, kurze und dicke dort, wo grosse Lasten einen kurzen Weg zu machen haben, grosse Muskelmassen dort, wo grosse Arbeitsleistungen erfolgen.

Besondere Studien über die functionelle Anpassung der Ausmaasse der Muskeln haben ROUX, STRASSER, MAREY u. A. auf vergleichend-anatomischem, experimentellem und pathologischem Gebiete gemacht und dabei die obigen Sätze bestätigt gefunden.

8. Ermüdung und Erholung der Muskeln. Wenn ein Muskel durch längere Zeit fortgesetzt mechanische Leistungen erbringt, so sinkt seine Leistungsfähigkeit herab, er ermüdet. Beim Menschen ist die Muskelermüdung mit bekannten subjectiven Empfindungen verbunden.

Für die Erforschung der Ursachen der Muskelermüdung wurden in der Experimentalphysiologie verschiedene Wege betreten, ohne dass es bisher gelungen wäre, zu einer erschöpfenden Theorie derselben zu gelangen.

Reize von derselben Stärke lösen immer geringere Energien aus. Es nimmt bei gleichbleibender Belastung die Verkürzungsgrösse ab. Die absolute Kraft wird geringer.

In Versuchsreihen mit maximalen und untermaximalen Reizen sahen KRONECKER, TIEGEL u. A. bei regelmässig periodischer Wirkung der Reize die Hubhöhen nach dem Gesetze einer geraden Linie abnehmen, die Abnahme vergrösserte sich mit der Anzahl der stattgehabten Einzelleistungen, sie war aber unabhängig von deren Intervalle, sie erfolgte um so rascher, je grösser die Energie der Einzelleistungen war. Lässt man einen Muskel durch einige Zeit rasch folgende getrennte Einzelzuckungen ausführen, so wird er durch dieselben stärker ermüdet, als durch einen gleich lange Zeit andauernden Tetanus (KRONECKER). Eine über die zur Erzeugung eines glatten Tetanus nöthige Reizfrequenz steigende Reizfrequenz erhöht den Tetanus nicht, sie beschleunigt aber die Ermüdung (BOHR).

Wird ein Tetanus bei bestimmter Intensität und Frequenz der Einzelreize durch längere Zeit unterhalten, dann giebt sich die Ermüdung durch Absinken der Tetanuscurve gegen die Abscisse kund.

Die trägen und die flinken Muskeln verhalten sich hierbei wesentlich verschieden. Die ersteren erhalten sich dabei viel länger auf der grössten Höhe des Tetanus als die letzteren. Bei den ersteren können kräftige, auf gleichmässiger Höhe sich erhaltende lange Tetani, ohne dass die Arbeitsenergie des Muskels sinkt, in grosser Anzahl in verhältnissmässig kurzen Intervallen wiederholt

werden. Vergleiche Fig. 98 *(1)*. Die letzteren entwickeln rasch eine grosse Energie, der Tetanus sinkt aber bald von seiner Höhe herab und ein einigermassen kräftiger Tetanus kann erst nach einem viel längeren Intervalle wiederholt werden (ROLLETT). Vergleiche Fig. 98 *(2)*. Die flinken Muskeln sind also viel rascher ermüdend als die trägen (GRÜTZNER, ROLLETT).

Fig. 98



1. Ungefähr 18 Secunden währende, in Pausen von 46 Secunden wiederholte Tetani des trägen Hydrophilusmuskels. *2.* erster und zweiter Tetanus eines frischen Dyticusmuskels, ebenfalls ungefähr 18 Secunden während und in 46 Secunden sich folgend. Schon der erste Tetanus hält sich nicht lange auf seiner Höhe, der zweite ist viel niedriger als der erste. Reizfrequenz in beiden Versuchen 56 in der Secunde.

Bei der Wiederholung von Einzelzuckungen nimmt bei den flinken Muskeln die anfangs grosse Energie der Einzelzuckung sehr rasch ab, bei den trägen können Einzelzuckungen ohne wesentliche Abnahme ihrer Energie oft hintereinander wiederholt werden.

Werden Einzelzuckungen von ermüdeten Muskeln mit jenen unermüdeter verglichen, so ergiebt sich, dass die Zuckungen der ermüdeten Muskeln gedehnter sind (FUNKE).

Diese Dehnung der Zuckungen ist bei flinken und trägen Muskeln zu beobachten. Bei den trägen ist sie aber viel beträchtlicher als bei den flinken. Die Ermüdung macht sich also bei den flinken Muskeln vorzüglich durch die Abnahme der Zuckungshöhe, bei den trägen dagegen durch eine (schliesslich bis über 20mal) längere Dauer der Zuckung geltend (ROLLETT). Ueber die zwei Ermüdungsformen, welche WEDENSKY annimmt, vergleiche das frühere (Abschn. 6).

Durch Ruhe gewinnt der Muskel seine potentielle Energie wieder, er erholt sich aus der Ermüdung. Sowie der Aufbrauch, so ist auch der Wiedergewinn potentieller Energie anderen Gesetzen bei den flinken, anderen bei den trägen Muskeln unterworfen. Weiteres über Ermüdung und Erholung ist im 11. Abschnitte *c* mitgetheilt.

9. Thermische Erscheinungen bei der Muskelcontraction. Schon vor langer Zeit wurde die Erfahrung gemacht, dass die Körpertemperatur beim Menschen durch Muskelbewegungen erhöht wird. Mittelst nadelförmiger Thermoelemente (aneinander gelöthete ungleichartige Metalle), deren eine Löthstelle in die Muskeln eingestochen wurde und deren Strom durch einen Thermomultiplicator geleitet wurde, haben BECQUEREL und BRESCHET die Wärmebildung bei der Muskel-

contraction am lebenden Menschen auf thermoelektrischem Wege zuerst sicher festgestellt. Später haben HELMHOLTZ, HEIDENHAIN und FICK und Schüler der letzteren mit wesentlich verbesserten und immer mehr verfeinerten Thermoketten unsere Kenntnisse über die Wärmebildung bei der Muskelthätigkeit immer mehr erweitert und vertieft. HELMHOLTZ fand für den Tetanus des isolirten Froschmuskels eine Temperaturerhöhung um 0·14—0·18° C. HEIDENHAIN, welcher dagegen zuerst die Einzelzuckung untersuchte, fand die Temperaturerhöhung bei dieser viel geringer, zu 0·001—0·005° C. und deckte die Abhängigkeit der Wärmebildung bei der Einzelzuckung von einer Reihe von Bedingungen auf. Das Wichtigste war, dass er fand, dass die Wärmebildung gering ist, wenn der Muskel sich frei verkürzen kann, dass sie dagegen bis zu einem bestimmten Maximum um so grösser wird, je mehr Widerstände (belastende Gewichte) sich der Muskelzusammenziehung entgegensetzen. Wenn ein Muskel bei seiner Zusammenziehung ein Gewicht hebt, leistet er eine bestimmte Arbeit, fällt das Gewicht darnach wieder herunter und dehnt den Mnskel, so geht diese Arbeit wieder verloren, d. h. sie wird in Wärme nmgesetzt. Bei Einzelzuckungen belasteter Muskeln, deren Arbeit nicht anfgesammelt wird, ist also eigentlich Wärme die einzige Form von kinetischer Energie, die auf Kosten von potentieller Energie, durch Stoffumsatz (s. d. folg. in Abschn. 11) gewonnen wird, und mit Bezug darauf kann das Resultat der obigen thermischen Versuche am Muskel anch so ausgedrückt werden, dass er seinen Stoffumsatz den Widerständen anpasst, die er zu überwinden hat (FICK). Mit der Reizstärke wächst die Wärmebildung im Muskel, so lange die Verkürzung desselben mit der Reizstärke wächst. Ist die Verkürzung eine maximale geworden, so bringt eine weitere Zunahme der Reizstärke wie keine Steigerung der Verkürzung, so auch keine Vermehrung der Wärmemenge hervor. Es wächst aber die Wärmeentwicklung rascher, als die Zuckungshöhe (NAWALICHIN).

Eine weit beträchtlichere Wärmeentwicklnng tritt auf, wenn die Muskeln in tetanischer Contraction verharren, wobei sie, wie früher angeführt, keine äussere Arbeit leisten. Diese Wärmebildung während des Tetanus zeigt, dass während desselben im Muskel fortwährend potentielle Energie aufgebraucht wird. Der Muskel entwickelt im Tetanus umso mehr Wärme, ein je grösseres Gewicht er zu tragen hat.

Der ermüdete Muskel entwickelt weniger Wärme, als der unermüdete, und zwar nimmt die Wärmebildung rascher ab, als die Höhe des Tetanus (HEIDENHAIN). Innerhalb gewisser Grenzen bilden gleich hohe und gleich lange Tetani bei ungleicher Reizfrequenz dieselbe Wärmemenge, die durch den Einzelreiz entwickelte Wärmemenge wäre darnach umgekehrt proportional der Frequenz. Folgen die Reize so langsam aufeinander, dass der Muskel zwischen zwei derselben Zeit hat, sich beträchtlich zn verlängern, so wird während derselben Zeit mehr Wärme gebildet als bei gleich lange gehaltenem Tetanus (FICK). Durch Steigerung der Reizfrequenz beim ermüdeten Muskel wird sowohl die Höhe des Tetanus als die Wärmebildung rasch herabgesetzt, weil, wie SCHÖNLEIN meint, jeder Einzelreiz eine im kurzen Reizintervall nicht ausgleichbare Erschöpfung setzt.

Nach einer anderen als der für die mitgetheilten Versuche am isolirten Kaltblütermuskel verwendeten thermoelektrischen Methode haben SMITH und LUKJANOW ihre myothermischen Versuche in LUDWIG'S Laboratorium an im Thierleibe verbliebenen Warmblütermuskeln (Hund) angestellt. Sie senkten feine Thermometer in die untersuchte Muskelmasse und in die Blutbahn ein und suchten die Wärmeabgabe nach Aussen möglichst zu beschränken. Die Versnche waren so eingerichtet, dass der Blutstrom in den Muskeln aufgehoben und wieder freigegeben werden konnte, so dass am blutleeren und am durchströmten Muskel experimentirt werden konnte. Die beobachteten Temperatursteigerungen im Tetanus betrugen mehrere Zehntel Grade, im Maximnm 1·5° C. Der Blutstrom steigert das wärmebildende Vermögen, wie einwurfsfrei dargethan wird, gerade so wie er das mechanische Leistungsvermögen des Muskels steigert. Da aber die Durchströmung viele

Complicationen schafft, wurden während der Tetanusversuche die Muskeln blutleer gemacht und der Blutstrom nur zur Erholung freigegeben. Wird der blutleere Muskel tetanisirt, so steigt die Temperatur in einigen Minuten auf 0·3—0·6°. Wird der Tetanus wiederholt, so ist die Temperatursteigerung geringer und dauert kürzer an. Es lässt sich eine Reizschwelle nachweisen. Eine Temperaturerhöhung wird bei jenen Reizstärken merklich, welche eben auch Contraction hervorrufen. Bei Verstärkung der Reize wird die Wärmebildung erhöht.

Ist der Muskel durch vorangegangene Reizung ermüdet, dann bringt Ruhe und Zulassung des Blutstromes Erholung, diese ist nach 5 Minuten erreicht. Anfangs zeigt sich der Blutstrom wirksamer als in späteren Versuchen. Das Blut scheint nicht unmittelbar zu restituiren, man muss sich vielmehr vorstellen, dass es auf im Muskel bereitliegendes Materiale so wirkt, dass dasselbe in einen für die Muskelleistungen angreifbaren Zustand versetzt wird. Ist dieses Materiale aufgebraucht, dann kann der Blutstrom seine frühere Wirkung nicht mehr entfalten. Das Maximum der Wärmebildung bringen Reihen von Zuckungen hervor, zwischen welchen der Muskel seine Ruhelänge erreichen kann. Bei gleich lange gehaltenem Tetanus ist die Wärmebildung nur etwas geringer, so dass durch die Reizzahl leicht eine Uebercompensation eintritt. Eine bestimmte Temperatur wird durch den Tetanus früher erreicht, als durch Einzelzuckungen. Die Wärmebildung des Einzelreizes nimmt im Tetanus früher ab, als bei Zuckungen.

Eine Beziehung zwischen Wärmebildung und Belastung, wie sie HEIDENHAIN und FICK am Kaltblütermuskel constatirten, liess sich nicht auffinden. Nur in einer Versuchsreihe LUKJANOW's erinnerte die Thatsache daran, dass bei stärkerer Belastung eine geringere Reizstärke genügte, um denselben Wärmeeffekt hervorzubringen, wie ihn stärkere Reize bei geringerer Belastung hervorbrachten.

Wird der Muskel durch zahlreiche untermaximale Reize ermüdet, so nimmt das Arbeitsvermögen rascher ab, als das thermische, schliesslich behält aber das erstere noch einen Werth, wenn das letztere schon 0 wird.

Interessant ist mit Bezug auf die früher angeführten Verschiedenheiten von Kröten- und Froschmuskeln (s. d. früh. Abschn. 7), dass LUKJANOW die Temperatur der Krötenmuskeln, die gegen Wärmeabgabe geschützt waren, durch Reizung um 4·8° C. steigern konnte, während Froschmuskeln bei ähnlichen Versuchen nur 0·6° gewannen.

Vergleicht man die Wärmebildung in isolirten Kaltblütermuskeln, deren mechanische Arbeit aufgesammelt wird, mit derjenigen, welche in Muskeln auftritt, deren geleistete Arbeit durch Fallen der an ihnen hängenden Last wieder in Wärme umgesetzt wird, so ist die Wärmebildung geringer bei den ersteren.

DANILEWSKY hat durch solche Versuche, bei welchen er die gemessene geleistete Arbeit mit dem Wärmeplus der Versuche mit verlorener Arbeit verglich, das mechanische Aequivalent der Wärme am Muskel zu bestimmen gesucht. Er fand eine höhere Mittelzahl (535) als 425 Grammmeter (mechanisches Wärmeäquivalent der Physiker). FICK erinnert daran, dass das der erste Versuch einer physiologischen Bestimmung ist, die mit enormen Schwierigkeiten zu kämpfen hat, und dass anfänglich auch die mechanischen Bestimmungen zu sehr abweichenden Zahlen geführt haben.

Auch darüber suchten FICK und DANILEWSKY ein Urtheil zu gewinnen, wie viel der Muskel von einer bestimmten Menge umsetzter potentieller Energie im günstigsten Falle in Form von mechanischer Arbeit gewinnen kann. Es ergab sich $^1/_5$—$^1/_4$, ja sogar $^1/_3$—$^1/_2$ der aufgebrauchten potentiellen Energie, das Uebrige erscheint im Form von Wärme. Bei Dampfmaschinen war noch nicht $^1/_{10}$—$^1/_8$ der aufgebrauchten potentiellen Energie als mechanische Arbeit zu gewinnen. Der Muskel würde also mit weit weniger Verlust arbeiten, eine viel vollkommenere mechanische Maschine sein. FICK erinnert daran, dass der Muskel aber auch als die Hauptproductionsstätte der Wärme für den Organismus angesehen werden muss.

10. Die elektrischen Erscheinungen an den Muskeln. Die electrischen Erscheinungen der Muskeln wurden der exacten Erforschung zugänglich gemacht durch die epochemachenden Arbeiten du Bois-Reymond's über thierische Elektricität, durch welche die Physiologie zuerst in den Besitz subtiler und ihren Zwecken mit aller wissenschaftlichen Strenge angepasster Uutersuchungsmittel für thierisch-elektrische Ströme gelangte. Für den galvanometrischen Nachweis derselben bedarf man eines empfindlichen Galvanometers, ausgerüstet mit physiologischer Rolle (möglichst viele Windungen eines möglichst langen und dünnen Drahtes), die Enden derselben werden verbunden mit unpolarisirbaren Elektroden (s. d. früh. Abschn. 4. *a.*) und mittelst dieser die Ströme vom Muskel abgeleitet. Es kann aber auch der stromprüfende Froschschenkel für jenen Nachweis dienen und als neue Untersuchungsmittel sind später das Capillarelektrometer (Lipmann) und das Telephon dazu gekommen.

Stellen wir uns aus dem Verlaufe eines parallelfaserigeu Muskels (vom Frosche) ein durch zwei auf der Längenaxe senkrecht stehende künstliche Querschnitte begrenztes Stück herausgeschnitten vor, so können wir von einem solchen prismatischen Muskelstücke einen starken Strom ableiten, wenn wir einerseits den Längsschnitt, andererseits den Querschnitt berühren, und zwar ist der Strom im Galvanometer vom Längsschnitte zum Querschnitte gerichtet (starke Anordnung); schwächere Ströme erhalten wir zwischen zwei Punkten des Längsschnittes, von welchen der eine dem Aequator (i. e. der dem geometrisch mittleren Querschnitte des Mnskelstückes entsprechende Theil des Längsschnittes) näher liegt als der andere, oder zwischen zwei Punkten des Querschnittes, von welchen der eine dem Längsschnitte näher liegt als der andere, und zwar im Galvanometer immer vom erst- zum zweitgenannten Punkte gerichtet (schwache Anordnung); keinen Strom erhält man zwischen zwei gleichweit vom Aequator entfernten Punkten des Längsschnittes, oder zwischen zwei gleichweit vom Längsschnitte entfernten Punkten des Querschnittes. Die stärkste positive Spannung herrscht am Aequator, die stärkste negative in der Mitte des Querschnittes. Die beschriebenen Erscheinungen sind die einfachsten des ruhenden Muskelstromes.

Liegen die künstlichen Querschnitte nicht senkrecht, sondern schräg zur Längenaxe, so erscheinen die Punkte grösster positiver Spannung am Längsschnitte gegen die stumpfe, die Punkte grösster negativer Spannung am Querschnitte gegen die spitze Kante hingerückt und die abzuleitenden Ströme erscheinen verstärkt (Neigungsströme), weil die staffelartig angeordneten Querschnitte der Fasern stärker negativ sind als die in derselben Ebene liegenden.

An ganzen ausgeschnittenen Muskeln verhält sich das Fleisch positiv zur Sehne (natürlichen Querschnitt). Solche Muskeln zeigen aber häufig nicht sofort den ruhenden Muskelstrom, was du Bois-Reymond auf eine besondere unwirksame Schicht zwischen Muskel und Sehne (parelektronomische Schichte) zurückzuführen sucht, die, wenn der Strom zwischen Fleisch und Sehne auftreten soll, erst durch Eintauchen der letzteren in concentrirte Kochsalzlösung oder andere Aetzmittel zerstört werden muss, d. h. an dem Muskel muss gewissermassen auf chemischem Wege ein künstlicher Querschnitt angelegt werden. Nur erregbare Muskeln zeigen den ruhenden Muskelstrom; solche, deren Fasern völlig abgestorben sind. zeigen ihn nicht mehr.

Wird ein Muskel, von welchem der ruhende Muskelstrom abgeleitet wird, tetanisirt, so nimmt die Intensität des ruhenden Stromes ab. Es ist das die negative Stromesschwankung, welche, nach du Bois-Reymond, auf einer Abnahme der elektromotorischen Kraft des erregten Muskels beruht. Dieselbe ist auch bei der Einzelzuckung nachzuweisen.

Die negative Stromesschwankung während des künstlichen Tetanus dauert nach Anzeige des Galvanometers scheinbar continuirlich so lange an, als der Tetanus selbst. Sie setzt sich aber, wie der Tetanus aus Einzelzuckungen, aus rasch sich folgenden Einzelschwankungen zusammen, zwischen welchen der

sie anzeigende Magnet wegen seiner Trägheit nicht in die Ruhelage zurückkehren kann.

Es giebt aber andere Mittel, um sich von dem Vorhandensein dieser Einzelschwankungen zu überzeugen. Dahin gehört vor Allem das physiologische Rheoskop oder der stromprüfende Froschschenkel.

Die physiologische Wirkung des elektrischen Stromes war bekanntlich in den ersten Zeiten des Galvanismus fast das ausschliessliche Hilfsmittel zur Erkennung elektrischer Ströme. Wir haben jetzt hier vorerst zu erwähnen, dass Muskel und Nerv durch den ruhenden Muskelstrom erregt, also der letztere auf diese Weise nachgewiesen werden kann. Wird der *Gastrocnemius* des Frosches mit dem *N. ischiadicus* herauspräparirt, so kann man, vorausgesetzt, dass der ruhende Muskelstrom sich entwickelt (s. d. früh.), wenn der Nerv zurückgeschlagen und auf die Achillessehne aufgelegt wird, Zuckung des Muskels beobachten. Der Nerv stellt jetzt den zwischen Längs- und Querschnitt angelegten Bogen vor, durch welchen der ruhende Muskelstrom abgeleitet wird. Eine solche Zuckung ohne Metalle hat zuerst GALVANI beobachtet und in seinem Streite mit VOLTA für die Existenz thierisch-elektrischer Ströme in's Treffen geführt. Er konnte damit dem Ansehen VOLTA's gegenüber nicht durchdringen und erst A. v. HUMBOLDT, der solche Versuche wieder aufnahm, brachte damit zu allgemeiner Anerkennung, dass GALVANI den die Streitfrage entscheidenden Versuch der Zuckung ohne Metalle angestellt hatte. Wird anstatt des Galvanometers der *N. ischiadicus* des Frosches, mit welchem der Unterschenkel im Zusammenhange geblieben ist, in den Kreis des ruhenden Stromes eines ausgeschnittenen Muskels eingeschaltet, so entsteht bei Schliessung und Oeffnung desselben Zuckung (DU BOIS-REYMOND). HERING, welcher den zuerst angeführten Versuch als nicht eindeutig für den Muskelstrom bezeichnet, weil dabei ebenso gut eine Ableitung zwischen Längs- und Querschnitt des auf den Muskel aufgelegten Nerven und eine Erregung des Nerven durch den Nervenstrom (der sich dem vom Muskel ableitbarem Strome ganz analog verhält) einstellen könnte, hat in neueren Versuchen die Zuckung ohne Metalle vielfach variirt. Ein Versuch dieser Art, in welchem der Muskel durch Schluss des eigenen Stromes erregt wird, ist der, dass ein kurzes Stück eines parallelfaserigen Muskels, der am besten vertical aufgehängt wird, mit einem frisch angelegten Querschnitt voran plötzlich in leitende Flüssigkeit getaucht wird, die selbst den Muskel auf chemischem Wege nicht erregt. HERING hat diese Art der elektrischen Erregung des Muskels besonders behandelt, weil sie leicht Veranlassung zur Verwechslung mit chemischer Reizung geben kann und gegeben hat (vergl. Abschn. 4. *d.*).

Der stromprüfende Froschschenkel (physiologisches Rheoskop) zeigt nun auch, wie erwähnt, die negativen Einzelschwankungen im Tetanus an. Präparirt man den Unterschenkel des Frosches und *N. ischiadicus* und legt auf den *Gastrocnemius* dieses den *N. ischiadicus* eines zweiten gleichen Präparates so auf, dass der ruhende Muskelstrom in dessen Nerven abgeleitet wird und versetzt man nun den ersten Schenkel durch Reizung seines Nerven in Tetanus, so verfällt auch der zweite Schenkel in Tetanus. Sowie beim Tetanisiren dieser secundäre Tetanus (DU BOIS-REYMOND), so kommt im Falle der Einzelzuckung des ersten Präparates auch secundäre Zuckung des zweiten zu Stande. Die letztere zeigt eine, der secundäre Tetanus eine Reihe dicht gedrängter Einzelschwankungen des Muskelstromes an. Auch mittelst eines in den Kreis des ruhenden Muskelstromes geschalteten Telephones können die Einzelschwankungen während des Tetanus wahrgenommen werden und man fand innerhalb bestimmter Grenzen die Tonhöhe entsprechend der Reizfrequenz (HERMANN, BERNSTEIN). Bei indirecter Erregung hat aber WEDENSKY eine Transformation höherer Reizfrequenzen in eine geringere Anzahl von Einzelschwankungen im Muskel beobachtet. Das soll der Fall sein, bei höheren Frequenzen schwacher Reize und soll die Verstärkung derselben bis zur maximalen Höhe, dann in den Ton des Inductorium oder einen dem natürlichen Muskeltone ähnlichen Ton überführen. Letzteres soll geschehen, wenn eine Reizfrequenz an-

gewendet wird, bei welcher der Muskel bei keiner Intensität mit dem entsprechenden Tone antwortet, beim Froschmuskel schon bei 250 i. d. Sec. Maximale Reize der letzteren Art sollen vom Anfange an Tetanus mit transformirter Periode erzeugen. Man hört zuerst für kurze Zeit die tiefere Octave, dann ein gewisses Geräusch, zuletzt tiefes Murren.

Für die Erklärung der vorgebrachten elektrischen Erscheinungen hat DU BOIS-REYMOND seine für Muskel- und Nervenfasern aufgestellte Hypothese eines elektrischen Molekularbaues dieser Fasern benützt. Der Muskel (und ebenso der Nerv) soll darnach aus der Länge nach aufgereihten peripolaren electrischen Molekeln mit positiver Aequatorial- und zwei negativen Polarzonen bestehen, die negative Stromschwankung wäre dann auf eine desorientirende Drehung dieser Moleküle während der Erregung zurückzuführen. Die Wirkung des ruhenden Muskels auf das Galvanometer bei starker, schwacher und unwirksamer Anordnung kann nachgeahmt werden durch in feuchte Leiter eingebettete Erregerpaare — Kupfercylinder mit rother Grundfläche und verzinktem Mantel — oder durch in feuchte Leiter eingebettete Aggregate solcher Erreger.

Gegen diese Molekularhypothese hat HERMANN Widerspruch erhoben und an ihre Stelle eine Erklärung der Erscheinungen aus der elektromotorischen Reaction von todtem gegen lebenden und von erregtem gegen unerregten Muskelfaserinhalt zu setzen gesucht. Der ruhende Muskelstrom ist darnach ein Demarcationsstrom, der dem negativen Verhalten der am künstlichen Querschnitte abgestorbenen Substanz gegen die unveränderte lebende Substanz der Faser seine Entstehung verdankt. HERMANN stützt diese Annahme auf die Stromlosigkeit von völlig unverletzten lebenden Muskeln, die an nicht enthäuteten Fröschen demonstrirt werden kann, wenn man mit sorgfältiger Vermeidung tieferer Aetzung die Haut, welche im lebenden Zustande selbst Ströme liefert, durch Aetzmittel elektromotorisch unwirksam macht; auf die Stromlosigkeit des lebenden Herzens (ENGELMANN); ferner darauf, dass der ruhende Muskelstrom nicht sofort nach Anlegung eines künstlichen Querschnittes, wie es nach der Molekularhypothese der Fall sein müsste, abgeleitet werden kann, sondern sich zeitlich entwickelt in dem Masse, als der Querschnitt abstirbt.

Die negative Stromesschwankung bei der Erregung verletzter Muskeln erklärt sich nach HERMANN daraus, dass auch erregter Muskelfaserinhalt negativ gegen unerregten wird. Es muss also bei der Erregung der zwischen todtem Querschnitte und unerregtem lebenden Inhalte bestehende electromotorische Gegensatz herabgesetzt werden.

Es ist im 4. Abschnitte mitgetheilt worden, dass sich die Erregung im Muskel wellenförmig mit bestimmter Geschwindigkeit fortpflanzt. Mittelst eines besonders construirten Instrumentes (Differentialrheotom) hat BERNSTEIN den Nachweis erbracht, dass die Erregungswelle sich negativ zu dem unerregten Muskelfaserinhalte verhält. Die Thatsache der Negativität der Erregungswelle erinnerte an eine früher von CZERMAK gemachte Beobachtung, nach welcher ein idiomusculärer Wulst sich negativ gegen die übrige Muskelsubstanz verhält.

BERNSTEIN'S Befund wurde anfänglich aus der Hypothese DU BOIS-REYMOND'S erklärt, nach welcher die erregte Muskelsubstanz als elektromotorisch unwirksamer sich negativ gegen unerregte verhalten musste und in diesem Sinne wurde nun auch ein wellenförmiges Fortschreiten der negativen Stromesschwankung im Muskel angenommen. BERNSTEIN stellte Messungen über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der negativen Stromesschwankung und über die Dauer der Einzelschwankung an und fand die erstere der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erregungswelle gleich.

Nach HERMANN erklären sich die Erscheinungen wesentlich anders. Er lehrt, dass so wie todter gegen lebenden Faserinhalt sich negativ verhält, so auch erregter Faserinhalt gegen ruhenden und stärker erregter Faserinhalt gegen weniger stark erregten sich negativ verhält und nennt alle Ströme, welche diesem Gegensatze ihr Entstehen verdanken, Actionsströme.

An unverletzten Muskeln sind während ihrer Thätigkeit solche Actionsströme immer zu beobachten, wenn nicht, wie es bei directer Totalerregung eines ganzen Muskels der Fall ist, in allen Theilen des Muskels der gleiche Erregungszustand herrscht. Isolirte stromlose Muskeln indirect tetanisirt, geben einen Strom, welcher von der den Faserenden näher gelegenen zu der den Faserenden entfernter gelegenen Ableitungsstelle gerichtet ist (atterminal), sind die Ableitungsstellen symmetrisch zu den Enden gelegen, so ist die Richtung des Stromes eine wechselnde. Einzelzuckungen von an einem Ende direct gereizten parallelfaserigen Muskeln geben anfangs einen von der Erregungsstelle gegen das andere Ende des Muskels gerichteten Actionsstrom, darauf den entgegengesetzten, weil die Erregung im Muskel mit bestimmter Geschwindigkeit fortschreitet und immer der erregte Theil gegen noch unerregten oder wieder erschlafften sich negativ verhält. Einzelzuckungen indirect gereizter parallelfaseriger Muskeln geben von der in der Mitte gelegenen Eintrittsstelle des Nerven gegen die Enden hingerichtete atterminale Actionsströme als erste, entgegengesetzt gerichtete, abterminale Actionsströme als zweite Phase (phasische Actionsströme). Sind die Muskeln an den Enden verletzt, so tritt nur die erste Phase als negative Stromesschwankung in die Erscheinung, was sich wie oben erklärt. Die Phasen des Actionsstromes, auch als negative und positive (MEISSNER und COHN, S. MAYER, HOLMGREEN) Schwankung bezeichnet, folgen so regelmässig nur bei so regelmässig gebauten Muskeln. Besonderheiten im Baue bestimmter Muskeln bedingen auch besondere Erscheinungen der von bestimmten Stellen ableitbaren Actionsströme. An einer Reihe von Froschmuskeln *(Gastrocnemius, Gracilis, Biceps femor.)* fand LEE mittelst des Capillarelektrometers dreitheilige, aus zwei negativen und einem dazwischen liegenden positiven Theile zusammengesetzte Schwankungswellen. Die Dauer derselben betrug 0·2—0·8 Secunden, war also grösser als die früher von BERNSTEIN (0·012 Sec.). HERMANN (0·01 Sec.), S. MAYER (0·016 Sec.) an verschiedenen Muskeln bestimmte. Die Ermüdung führte zu Streckung und Erniedrigung der Schwankungswelle. HERMANN hat auch von lebenden Menschen die am Vorderarme nach Reizung des *Plexus brachialis* auftretenden, zwei gleichstarke Phasen zeigenden Actionsströme der letzteren Art nachgewiesen, die er als die einzige bisher am lebenden Menschen mittelst des Galvanometers nachgewiesene elektrische Thätigkeit der Muskeln bezeichnet. Der Actionsstrom isolirter tetanisirter Muskeln erklärt sich aus dem steten Vorhandensein ungleich starker Erregung an beiden Ableitungsstellen, die fortwährend ablaufenden Erregungswellen werden bei ihrem Ablaufe gegen die Faserenden geschwächt (decrementieller Actionsstrom). Findet eine solche Schwächung der Erregungswellen bei ihrem Ablaufe nicht statt, wie es bei den blutdurchströmten Muskeln des lebenden Körpers der Fall ist, dann fehlt der tetanische Actionsstrom. Die Actionsströme der Muskeln geben unter den früher für den secundären Tetanus und die secundäre Zuckung beschriebenen Versuchsanordnungen diese beiden Erscheinungen.

Weiter aufzuklären ist noch, warum von willkürlich tetanisirten Muskeln aus kein secundärer Tetanus, sondern nur eine anfängliche secundäre Zuckung zu erhalten ist. Mittelst des Capillarelektrometers fand LOVÉN und später V. KRIES bei natürlichem Tetanus 8—9 elektrische Schwankungen in der Secunde, also noch weniger als dem Grundtone des natürlichen Muskeltones entsprechen würde (siehe d. früheren Abschn. 6). Auch bei Beobachtungen mittelst des Telephons, die mit früheren von BERNSTEIN und SCHÖNLEIN nicht übereinstimmen, fand WEDENSKY beim natürlichen Tetanus ein Geräusch ähnlich einem entfernten Wasserfalle, welches sich bei Reizung mittelst 18—20 Inductionsschlägen in der Secunde (der früher bei der willkürlichen Erregung angenommenen Reizfrequenz, siehe Abschnitt 6) nicht reproduciren liess.

HERING und BRÜCKE vermuthen als Ursache des Ausbleibens des secundären Tetanus das ungleichzeitige Anlangen der Impulse bei den einzelnen Fasern. LOVÉN und mit ihm V. KRIES machen auf die zeitliche Dehnung der physiologischen

Einzelreize aufmerksam und v. KRIES vergleicht sie in dieser Beziehung mit den rheonomischen Reizen, bei welchen er die Dauer der negativen Schwankung im Muskel auf das sechsfache des Werthes anwachsen sah, den BERNSTEIN bei der Erregung durch Momentanreize für dieselbe (0·0039 Secunden) gefunden hatte. Es ist hier zu bemerken, dass auch bei künstlich tetanisirten Muskeln, wenn sie ermüdet sind, aber noch ganz beträchliche Tetanushöhen erreichen, häufig nur secundäre Zuckung und kein secundärer Tetanus erhalten wird. Solche Tetani ermüdeter Muskeln müssen wir uns aus sehr gedehnten Einzelzuckungen zusammengesetzt denken (vergleiche Abschnitt 8).

11. Chemische Bestandtheile und Vorgänge im Muskel. Die chemische Untersuchung des Muskelfleisches wurde anfänglich mit hauptsächlicher Rücksicht auf die Bedeutung desselben als Nahrungsmittel gepflogen. Wie zahlreich und eingehend solche qualitativ und quantitativ analytische Untersuchungen auch waren und wie viele wichtige Kenntnisse sie auch zu Tage förderten, so war doch der Gewinn, welcher der Physiologie für die Erkenntniss der stofflichen Vorgänge im lebenden Muskel daraus erwuchs, ein verhältnissmässig geringer. Erst sehr schwierige Specialstudien über einzelne Bestandtheile der Muskeln unter ganz bestimmt begrenzten physiologischen Bedingungen haben einiges Licht über jene Vorgänge gebracht, gleichwohl befinden wir uns in der Erkenntniss derselben noch immer auf einem sehr wenig befriedigenden Standpunkte.

a) In den Muskeln finden sich sehr zahlreiche, verschiedenartige Moleküle, von denen einzelne in quantitativer Beziehung die anderen, die nur in geringer Menge vertreten sind, weit überwiegen. Man kann organische und mineralische Bestandtheile unterscheiden und unter den ersteren solche, welche ein hohes Molekulargewicht und eine grosse Verbrennungswärme besitzen und solche, welche als Spaltungs- und Umsetzungsproducte dieser letzteren angesehen werden müssen.

Zu den organischen Bestandtheilen der ersteren Art gehören: Die Eiweisskörper und die Kohlehydrate. Sie nehmen in quantitativer Hinsicht den ersten Platz im Muskel ein und beide Gruppen sind durch eine Reihe von Repräsentanten im Muskel vertreten. Die ersteren durch das Myosinogen, Musculin, Serumalbumin und Kalialbuminat, die letzteren durch das Glycogen, Dextrin, den Traubenzucker, Fleischzucker (MEISSNER) und Inosit. Ferner gehören hierher: der in vielen Muskeln in geringer Menge vorhandene rothe Farbstoff, dessen Identität mit dem Hämoglobin des Blutes KÜHNE erwiesen hat und geringe Mengen von Fett. Zu den organischen Substanzen der zweiten Art gehören: Die von LIEBIG im ausgepressten Fleischsafte zuerst aufgefundenen stickstoffhältigen Substanzen, das Kreatin, Kreatinin und die Inosinsäure, nebst welchen im Verlaufe der Zeit als weitere Bestandtheile des Fleischsaftes nachgewiesen wurden: der Harnstoff, das Hypoxanthin (Sarkin von STRECKER), Xanthin und die Harnsäure, das Carnin. An anorganischen Substanzen sind die Salze (hauptsächlich Kalisalze), die Gase (hauptsächlich Kohlensäure) und das Wasser anzuführen. Im Vorausgehenden haben wir nur die Bestandtheile des eigentlichen Muskelfaserinhaltes im Auge gehabt, dazu kämen noch die im Sarkolemma, den Kernen und die im Bindegewebe des Perimysium und in den in die Muskel eindringenden Gefässen und Nerven vorhandenen Substanzen, wenn es sich um den gesammten chemischen Bestand eines bestimmten Muskels handeln würde.

b) Eine nähere Betrachtung verdienen die Eiweisskörper namentlich mit Rücksicht auf ihre Eigenschaften im lebenden Muskel und die Veränderung, welche sie erleiden, wenn der Muskel seine Lebenseigenschaften verliert. Der wichtigste, weil quantitativ bedeutendste Eiweisskörper der Muskeln, das Myosinogen scheidet sich, wenn der Muskel abstirbt, durch einen ähnlichen Gerinnungsprocess, wie das Fibrin aus dem Blute, in fester Form aus dem Muskelfaserinhalt als Myosin ab. Er war daher lange nur in dieser Form bekannt (LIEBIG'S Fleischfibrin). Auf der Gerinnung dieses Eiweisskörpers beruht die Todtenstarre, deren Auftreten an menschlichen Leichen die Aufmerksamkeit der Beobachter seit langem erweckt und viele Arbeiten hervorgerufen hat.

Die äusseren Erscheinungen der Todtenstarre *(Rigor mortis)* bestehen darin, dass die unmittelbar nach Eintritt des Todes beweglichen Gliedmassen nach einiger Zeit steif und in den Gelenken unbeweglich werden.

Es beruht das auf einer Erhärtung aller Muskeln, die an den Muskeln des Kopfes und Halses beginnt, von da auf jene des Rumpfes und der oberen Extremitäten und endlich auf jene der unteren Extremitäten fortschreitet. Die Zeit des Eintrittes der Starre ist grossen Schwankungen unterworfen, beim Menschen beträgt sie unter verschiedenen Umständen 10 Minuten bis 7 Stunden (NYSTER, SOMMER). Bei warmblütigen Thieren tritt sie früher ein als bei kaltblütigen, durch eine Temperatur von nahe 0° wird der Eintritt der Starre verzögert. Die Muskeln von durch erschöpfende Krankheiten herabgebrachten Individuen und Muskeln, welche vorher stark angestrengt wurden, sollen frühzeitig starr werden. Bei Temperaturen zwischen 40—50° werden die Muskeln sofort starr (sogenannte Wärmestarre).

Eine Anzahl meist leicht zu widerlegender Erklärungen der Todtenstarre (z. B. letzter vitaler Act der Muskeln, Gerinnung des in den Gefässen der Muskeln enthaltenen Blutes) waren aufgestellt worden, bis BRÜCKE sie auf die Gerinnung eines in den Muskeln selbst enthaltenen Eiweisskörpers zurückzuführen suchte. BRÜCKE stützte sich dabei auf viele Analogien zwischen Todtenstarre und Blutgerinnung, wie z. B. auf das Starrwerden der Glieder nicht in bestimmten Lagen, sondern in der Lage, welche man ihnen vorher giebt, sowie der Blutkuchen die Form des Gefässes annimmt, in welchem das Blut aufgefangen wurde; auf die SOMMER'schen Bewegungen, die der Contraction des Blutkuchens analog sind. Es gelang aber BRÜCKE nicht durch Auspressen blutfrei gemachter noch erregbarer Muskeln eine gerinnende Flüssigkeit zu gewinnen. Das erreichte erst KÜHNE, am besten, indem er sich die Erfahrung zu Nutze machte, dass Muskeln fest frieren können, ohne ihre Erregbarkeit zu verlieren. Solche gefrorene Muskeln wurden in gekühlten Mörsern fein zerstossen, der erhaltene Muskelschnee auf ein Filter gebracht und bei nahe 0° C. aufgethaut. Durch das Filter tropft eine opalisirende Flüssigkeit, Muskelplasma, welche bei gewöhnlicher Temperatur, rascher bei erhöhter Temperatur (sehr rasch bei 40°) gallertig wird. Das erhaltene Coagulum contrahirt sich nach einiger Zeit und presst eine Flüssigkeit, Muskelserum, aus, in welcher noch ein unabhängig von der Reaction der Flüssigkeit je nach der Thierart bei 45° (Frosch), bei 49° (Kaninchen), bei 50° (Hund) und bei 53° (Taube) gerinnender (KRUCKENBERG) Eiweisskörper, für welchen NASSE den Namen Musculin vorgeschlagen hat, ferner bei 73—75° gerinnendes Serumalbumin und Kalialbuminat in geringen Mengen enthalten sind. Den aus dem Plasma ausgeschiedenen geronnenen Eiweisskörper nannte KÜHNE Myosin.

Die Ausscheidung dieses Körpers aus dem Muskelplasma ist nach A. SCHMIDT und dessen Schülern MICHELSON, KLEMPTNER, KÜGLER und GRUBERT ein ähnlich complicirter fermentativer Gerinnungsprocess, wie die Ausscheidung des Fibrin aus dem Blute. Die Reaction des erstarrten Muskels ist sauer (s. d. folgende). Milchsäure (DU BOIS-REYMOND) und Kohlensäure (HERMANN) werden dabei gebildet. Bei der Erstarrung entwickelt der Muskel Wärme (FICK und DYBKOWSKY, SCHIFFER). Alles weist darauf hin, dass bei der Entwicklung der Todtenstarre sehr complicirte Umsetzungen im Muskel stattfinden. Werden die gesammten Eiweisskörper des Muskels durch Eintauchen eines erregbaren Muskels in kochendes Wasser rasch coagulirt, so bildet sich keine Säure (DU BOIS REYMOND).

Die Lösung der Todtenstarre ist durch die Erweichung des im Muskel entstandenen Gerinnsels in Folge von Fäulniss bedingt. Sie tritt darum bei höheren Temperaturen rascher ein; wird die Fäulniss durch niedrige Temperatur hintangehalten, dann kann der Muskel im Zustande der Starre sehr lange Zeit erhalten werden.

c) Der Muskel verdankt seine Energien, wie das nach dem Gesetze von der Erhaltung der Energie nicht anders gedacht werden kann, nur der Trans-

formation von Energie, welche früher in anderer Form vorhanden war, und zwar ist der Vorgang der, dass bei der Muskelthätigkeit die in bestimmten chemischen Molekularcomplexen aufgespeicherte potentielle Energie durch Umsetzung jener Moleküle als kinetische Energie des Muskels gewonnen wird. Eine genaue Einsicht in diesen Vorgang kann uns einzig und allein durch die Kenntniss des stofflichen Bestandes der ruhenden Muskeln und des Stoffumsatzes bei der Muskelthätigkeit erschlossen werden.

Der erste directe qualitative Nachweis eines mit der Muskelthätigkeit einhergehenden Stoffumsatzes wurde von HELMHOLTZ durch Vergleichung der Wasser- und Alkoholextracte gleicher Portionen gleichartiger ruhender und tetanisirter Muskeln geliefert. Es zeigte sich durch die Thätigkeit der Rückstand des Wasserextractes vermindert, jener des Alkoholextractes vermehrt.

DU BOIS-REYMOND zeigte, dass der tetanisirte Muskel sauer reagirt, während der ruhende neutral oder schwach alkalisch reagirt. Die Säuerung wird am intensivsten, wenn der Muskel so stark belastet wird, dass seine Verkürzung verhindert wird (HEIDENHAIN). Träge Muskeln (Krötenmuskeln, *M. soleus* verschiedener Säuger) entwickeln bei gleich langer und gleich grosser Arbeit nach GLEISS weniger Säure als flinke Muskeln (Froschmuskeln, *M. gastrocnemius* verschiedener Säuger), ja selbst bei stärkerer Arbeit lieferten erstere weniger Säure als letztere. NASSE, WEISS u. A. fanden ferner, dass der Glycogengehalt der Muskeln durch deren Thätigkeit abnimmt.

Die wichtigsten, den Stoffumsatz betreffenden Thatsachen hat aber die Untersuchung des respiratorischen Gasaustausches der Muskeln zu Tage gefördert. Sie ergaben sich aus Untersuchungen des Einflusses, welchen körperliche Arbeit auf die gesammte Menge des während einer bestimmten Zeit von einem Organismus aufgenommenen Sauerstoffes und der gleichzeitig abgegebenen Kohlensäure ausübt (REGNAULT und REISET, PETTENKOFER und VOIT), aus Untersuchungen des Gasumtausches isolirter Muskeln und aus pneumatologischen Untersuchungen des zu- und abströmenden Blutes natürlich oder künstlich durchgeströmter isolirter Muskeln (LUDWIG'S Schüler SCZELKOW, A. SCHMIDT, MINOT, RUBNER, V. FREY, GRUBER). Alle wiesen für die Arbeit eine gesteigerte Sauerstoffaufnahme und gesteigerte Kohlensäureabgabe im Vergleiche mit der Ruhe nach.

Schon während der Ruhe nimmt der lebende Muskel fortwährend Sauerstoff auf, welcher ihm durch das arterielle Blut zugeführt wird, und giebt Kohlensäure an das venöse Blut ab. Der überlebende, ausgeschnittene, entblutete Muskel nimmt noch aus der Luft O auf und giebt CO_2 in dieselbe ab (DU BOIS-REYMOND, G. LIEBIG). Da aber der starre Muskel in dieser Beziehung sich dem noch erregbaren gleich verhält, deutet HERMANN diesen Process als einen von der Athmung verschiedenen Oxydationsprocess. Nach HERMANN'S Untersuchungen enthält der isolirte Muskel keinen durch das Vacuum auspumpbaren Sauerstoff, er ist aber gleichwohl im isolirten Zustande in sauerstofffreier Atmosphäre oder im Vacuum fähig, sich oft zu contrahiren und Kohlensäure zu entwickeln. Er muss also den Sauerstoff in Substanzen enthalten, aus welchen durch Spaltung die hoch oxydirte Kohlensäure hervorgeht.

Aus PETTENKOFER'S und VOIT'S Respirationsversuchen musste gefolgert werden, dass der Sauerstoff, welcher bei körperlicher Arbeit zur Production der Kohlensäure verwendet wird, nicht blos der gleichzeitig durch das Blut den Muskeln zugeführte ist, sondern auch Sauerstoff, der schon in vorausgehenden Zeiträumen zugeführt und in Verbindungen aufgespeichert wurde, aus deren Zerfall erst die Kohlensäure hervorgeht.

Diese seither vielfach bestätigten Thatsachen traten auch in den angeführten Untersuchungen der Blutgase des Muskels zu Tage. Es liess sich entnehmen, dass die gebildete CO_2 eine zweifache Entstehung nimmt. Sie verdankt ihren Ursprung theils einem Spaltungsprocesse, theils erscheint sie als Product einer rasch verlaufenden Oxydation, die auf Kosten des zugeführten Sauerstoffes sich vollzieht.

In den Versuchen von RUBNER und FREY zeigte sich der Spaltungsprocess bei niedriger, der Oxydationsprocess bei höherer Temperatur begünstigt.

Dass die Thätigkeit der Muskeln zu vermehrter Sauerstoffaufnahme und Kohlensäurebildung führt, ist eine ganz zweifellos festgestellte Thatsache, anders verhält es sich mit der Frage, welche Substanzen im Muskel das Materiale für die Kohlensäurebildung abgeben.

VOIT fand am arbeitenden Hunde und PETTENKOFER und VOIT fanden bei Versuchen an im Respirationsapparate arbeitenden Menschen keinen wesentlich grösseren Harnstoffgehalt des Harnes, als beim ruhenden Menschen, und damit in Uebereinstimmung beobachteten auch FICK und WISLICENUS und später OPPENHEIM nach angestrengter Muskelarbeit (Bergtouren) an sich selbst keine oder nur eine unbedeutende Zunahme der Harnstoffausscheidung. Man musste aus diesen Beobachtungen schliessen, dass die Arbeitsleistungen der Muskeln auf Kosten der Umsetzung stickstoffloser Substanzen gewonnen werden, und damit in Uebereinstimmung steht die erfahrungsgemässe Aufnahme von kohlehydrat- und fettreicher Nahrung bei schwer arbeitenden Menschen und die Verwendung der Pflanzenfresser als Arbeitsthiere. Der Eiweisszerfall wird bei der Arbeit in diesen Fällen nur ganz unbedeutend gesteigert, was auf eine geringe Abnutzung des Bestandes der Muskeln an stickstoffhältiger Substanz hinweist.

Streng genommen, beweisen aber diese Versuche nur, dass Arbeit ausschliesslich auf Kosten stickstoffloser Substanzen geleistet werden kann und auch geleistet wird, so lange eine ausreichende Menge dieser Substanzen zur Disposition steht.

Sie schliessen aber nicht aus, dass auch unter Umständen Arbeit auf Kosten stickstoffhältiger Substanz entstehen könnte. In dieser Beziehung ist zu erinnern an die Versuche von WOLF und KELLNER an Pferden, welche bei der Arbeit gesteigerten Umsatz stickstoffhältiger Substanzen auswiesen. Hierbei kommt geringer Fettvorrath der Thiere und schwere Arbeit bei nur für mässige Arbeitsleistungen genügendem Futter in Betracht (FORSTER).

Eine genauere Einsicht in die bei normalen Arbeitsleistungen im Muskel auftretenden Spaltungs- und Oxydationsprocesse fehlt uns bisher ebenso, wie die genauere Einsicht in die Vorgänge, welche zu der nur unter dem Einflusse zugeführten Sauerstoffes erfolgenden Restitution der vom Muskel zur Gewinnung seiner Energien umsetzten Moleküle führt.

Einer solchen Restitution sind überlebende, ausgeschnittene, entblutete Muskeln von Kaltblütern bis zu einem gewissen Grade noch fähig, sie erholen sich wieder, wenn man ihnen Ruhepausen zwischen von denselben angesprochenen Arbeitsleistungen gewährt. Während des Lebens erhalten sich die Muskeln dauernd nur leistungsfähig durch die Zufuhr des arteriellen Blutes. Die Muskeln der Warmblüter sind von derselben in viel höherem Grade abhängig als die der Kaltblüter. Unterbindet man bei Ersteren die Aorta vor der Bifurcation in die Iliacae (STENSON'scher Versuch), so werden die Muskeln der unteren Extremitäten rasch leistungsunfähig und starr. Leitet man im geeigneten Zeitpunkte vor Eintritt der völligen Starre wieder arterielles Blut zu, so wird der Muskel wieder leistungsfähig. Dagegen bewirkt venöses Blut keine solche Restitution (LUDWIG und A. SCHMIDT).

Die Zufuhr von Sauerstoff und restituirendem Materiale ist nur eine Seite der Bedeutung des Blutstromes für die Muskelthätigkeit. Die zweite ist die Abfuhr der während der Thätigkeit der Muskeln entstehenden Umsetzungsproducte. Häufen sich dieselben im Muskel an, so wird derselbe auch dadurch leistungsunfähig. Das Wasserextract von Muskeln, welches die hochoxydirten Umsetzungsproducte der Muskelsubstanz enthält (Kreatin u. A., Milchsäure, saure Phosphate), in die Gefässe eines frischen Muskels injicirt, setzt dessen Leistungsfähigkeit sofort herab (RANKE). Wäscht man diese Substanzen durch Injection von physiologischer Kochsalzlösung wieder aus, so wird der Muskel wieder leistungsfähig.

Man hat darum jene Substanzen auch als Ermüdungsstoffe bezeichnet. Eine durchgearbeitete chemische Theorie der Ermüdung und Erschöpfung der Muskeln giebt es aber bis jetzt nicht. Eine solche wird in gleicher Weise den Gang der Anbildung des Arbeitsmateriales, welches der Muskel für seine Leistungen unmittelbar verbraucht, die Zufuhr von zu diesem Zwecke anbildbarem Materiale und die Abfuhr des Verbrauchten zu berücksichtigen haben. Der für die normale Leistungsfähigkeit der Muskeln nothwendige stoffliche Bestand des Muskels bleibt dauernd nur erhalten, so lange dieselben mittelst ihrer Nerven mit dem Centralnervensystem in Verbindung stehen. Muskeln, deren Nerven durchschnitten, oder in ihrem Verlaufe oder an ihrem centralen Ursprunge gelähmt sind, gehen durch Atrophie zu Grunde. In gemischten Muskeln werden nach Durchschneidung der Nerven, wie GRÜTZNER angiebt, die flinken Fasern früher geschädigt als die trägen; GRÜTZNER vermuthet, dass darauf die Entartungsreaction beruht. Gelähmte, degenerirende Muskeln sind für Stromstösse weniger erregbar. Während des Fortschreitens der Degeneration tritt oft nach einigen Tagen eine zuckende Bewegung in den einzelnen Fasern auf, welche Monate lang andauern kann (SCHIFF). Curare hebt dieselbe nicht auf (BLEULER und LEHMANN, S. MAYER). Sie ist also von der Nervendegeneration unabhängig. Erst nach vielen Monaten werden gelähmte Muskeln vollständig reactionslos auf Reize.

12. Muskelsinn (Muskelgefühl). In seiner Lehre von den Tonempfindungen scheidet v. HELMHOLTZ Eindrücke auf unsere Sinne, die uns nur als Zustände unseres Körpers zum Bewusstsein kommen, als Empfindungen von den Wahrnehmungen, zu welchen diese Eindrücke werden, wenn wir aus ihnen die Vorstellung äusserer Objecte bilden. Halten wir an diesen klaren Begriffsbestimmungen für alle Sinne fest, dann müssen wir auch im Gebiete des sogenannten Muskelsinnes (Tastsinnes der Muskeln) Empfindungen und Wahrnehmungen unterscheiden.

Zu den Empfindungen gehören das eigenthümliche Gefühl, welches die Bewegung der Muskeln begleitet, das Ermüdungsgefühl, welches sich nach angestrengter Thätigkeit der Muskeln einstellt und oft bis zu schmerzhafter Empfindung gesteigert sein kann (Turnschmerzen); die Schmerzen, welche bei pathologischen Processen in den Muskeln (Rheumatismus, Krämpfe, Starrkrampf u. A.) empfunden werden. Dieselben werden sehr bald in den Muskeln localisirt, und es gilt wohl den meisten Physiologen und Pathologen als ausgemacht, dass sie durch die in den Muskeln nachgewiesenen sensiblen Nerven (s. das Folgende) vermittelt werden. Anders steht es mit den Wahrnehmungen, welche wir mittelst des Muskelsinnes machen. Welcher Natur sind diese Wahrnehmungen? Wir machen uns die Vorstellung von der Grösse eines Gewichtes, von der Grösse eines zu überwindenden Widerstandes durch die Empfindung, welche die für das Heben des Gewichtes oder die Ueberwindung des Widerstandes nöthige Spannung des Muskels begleitet; oder wir bilden uns eine Vorstellung der ersteren Art durch die Empfindung, welche die Längsdehnung des erschlafften Muskels durch ein daran hängendes Gewicht oder einen daran wirkenden Zug anderer Art begleitet (Kraftsinn). Vermöge dieses Sinnes ist es uns möglich, die Thätigkeit des Muskels den Gewichten oder Widerständen, die überwunden werden müssen, anzupassen. Durch die die Anstrengung und Zugwirkung in verschiedenen Muskeln begleitende Empfindung werden wir über die Lage unserer Glieder unterrichtet und ist es uns möglich, über die letztere eine Controle zu üben.

Diese Leistungen des Muskelsinnes sind also durchaus analog solchen, welche auch durch den Drucksinn der Haut, oder durch den Raumsinn der Haut oder der Netzhaut des Auges erbracht werden, und dieser Umstand hat es verursacht, dass von verschiedenen Seiten die Existenz eines Muskelsinnes überhaupt oder wenigstens die Abhängigkeit einzelner der früher berührten Wahrnehmungen von dem Muskelsinne geleugnet wurden, indem man alle oder einzelne jener Wahrnehmungen in das Gebiet des Tastsinnes der Haut oder in das des Gesichtssinnes verwies. Es muss auch

zugegeben werden, dass die Analyse einzelner solcher Wahrnehmungen mit Bezug auf das Empfindungsgebiet, in welchem sie sich entwickelten, und in Bezug auf die Complicationen, welche in denselben stecken, recht schwierig sich gestalten. Es kann aber, wie ich glaube, nicht geleugnet werden, dass einzelne jener Wahrnehmungen dem Muskelsinne allein, oder doch einer wesentlichen Mithilfe desselben ihr Entstehen verdanken, und dass sie durch den Ausfall des Muskelsinnes wesentlich beeinträchtigt werden. Ich will aber gleich hier hervorheben, dass die Behauptung der Existenz eines Muskelsinnes noch keine Definition der Natur desselben involvirt.

Scharf unterschieden wurde der Muskelsinn zuerst von E. H. WEBER, der auch zuerst die Feinheit desselben gemessen hat. Es geschah das durch Bestimmung der eben merklichen Unterschiede gehobener Gewichte, in ähnlicher Weise, wie der Drucksinn der Haut durch die Bestimmung der eben merklichen Unterschiede drückender Gewichte auf seine Feinheit geprüft wurde.

Er fand, dass mittelst des Muskelsinnes noch Gewichte als verschieden erkannt wurden, welche sich wie 39 : 40 verhielten, was zeigt, dass die Feinheit des Muskelsinnes grösser ist, als jene des Drucksinnes der Haut, da mittelst dieses nur Gewichte noch unterschieden werden konnten, die sich wie 29 : 30 verhielten, durch beide Sinne zugleich konnte keine über die erstere Unterscheidung hinausgehende Feinheit erzielt werden.

Wenn auch, wie HERING zeigte, das FECHNER-WEBER'sche Gesetz, nach welchem dem eben merklichen Unterschiede für alle absoluten Reizstärken derselbe relative Reizzuwachs entsprechen soll, nicht giltig ist, so können die obigen Zahlen doch vergleichsweise benützt werden.

Zur Prüfung des Muskelsinnes schlug E. H. WEBER die Gewichte in ein Tuch, dessen Zipfel mit der Hand umfasst wurden, wenn die Gewichte gehoben werden sollten, dabei wird die Vorstellung von der Grösse des Gewichtes durch willkürlich stärkeres und schwächeres Aneinanderpressen der umfassenden Hand nicht alterirt, woraus auf eine Nichtbetheiligung des Drucksinnes der Haut bei diesen Versuchen geschlossen werden kann.

LEYDEN fand bei krankhafter Herabsetzung des Drucksinnes der Haut die Unterschiedsempfindlichkeit für gehobene Gewichte nicht herabgesetzt. BERNHARDT versuchte durch Aether oder Chloroform die Haut anästhetisch zu machen, was bis zu einem gewissen Grade gelang und fand dabei keine Herabsetzung der Feinheit des Muskelsinnes.

Beim Menschen sind Krankheitsfälle verzeichnet, in welchen bei erhaltenem Tastsinne der Haut der Muskelsinn gelähmt war und umgekehrt Fälle, in welchen bei erhaltenem Muskelsinne Anästhesie der Haut vorhanden war.

Bei Fröschen hebt BERNARD die Erscheinungen der Ataxie, welche nach Durchschneidung der hinteren Rückenmarkswurzeln (Ausschaltung von Haut- und Muskelsinn zugleich) auftreten, gegenüber der wenig gestörten Bewegung des Schwimmens und Springens enthäuteter (Ausschaltung des Hautsinnes allein) Frösche hervor.

Alle diese Thatsachen sprechen für die selbständige Existenz eines Muskelsinnes und gegen diejenigen, welche, wie z. B. SCHIFF, den Muskelsinn vollständig leugnen und meinen, dass durch Faltung, Streckung, Zusammendrückung etc. der Haut jene Empfindungen gesetzt werden, die zu den dem Muskelsinne zugeschriebenen Wahrnehmungen führen, welche dann nur als Leistungen des Tastsinnes der Haut anzusehen wären.

Die Anhänger eines selbständigen Muskelsinnes gehen in der Erklärung desselben hauptsächlich nach zwei Richtungen auseinander. Die einen nehmen, wie zuerst CHR. BELL und E. H. WEBER, die Endigungen sensibler Nervenfasern im Innern der Muskeln an, welche uns die mit Contraction und Dehnung einhergehenden Empfindungen übermitteln. Die Anderen geben dem Muskelsinne eine ganz eigenartige, von allen übrigen Perceptionsorganen völlig verschiedene Bedeutung,

indem sie ihn auf centrale Innervationsgefühle, unmittelbar im Centralorgane selbst sich vollziehende Abschätzung der Willensanstrengung, welche als Element in das Urtheil über die aufgewendete Muskelkraft aufgenommen wird oder auf Bemessung der vom Willensorgane im motorischen Nerven ausgelösten Erregungsstärke zurückzuführen suchen. Obwohl diese auf centralen Grundlagen aufgebauten Theorien des Muskelsinnes ganz ausgezeichnete Vertreter, wie WUNDT, BAIN u. A. gefunden haben, so stehen wir doch nicht an, sie alle als rein speculative zu verwerfen. Sie sind auf keine einzige positive, experimentelle Thatsache zu stützen.

Dagegen hat FUNKE in treffender Weise gegen sie einen schönen Versuch BERNHARDT'S hervorgehoben, welcher ergab, dass die Unterschiedsempfindlichkeit für Gewichte bei denselben Muskeln keine wesentlich andere war, wenn dieselben willkürlich erregt oder wenn sie durch locale Reizung mittelst Inductionsschlägen zur Zusammenziehung gebracht worden waren.

Solche Theorien wären gewiss niemals cultivirt worden, wenn man sich gleich vom Anfange an über die anatomischen Grundlagen der WEBER'schen Theorie des Muskelsinnes völlig im Klaren befunden hätte. In dieser Beziehung wurdē aber vorerst die längst bekannte Thatsache, dass alle rein motorisch entspringenden Nerven, ehe sie zu den Muskeln, welche sie versorgen, hingelangen, durch Aufnahme von sensiblen Anastomosen zu gemischten Nerven werden, nicht genügend gewürdigt; weiters liessen aber directe Aufschlüsse über Ausbreitung und Endigung sensibler Nerven in den Muskeln, und darunter hat man in diesem Falle die Muskelfasern in ihrer Zusammenfügung mit *Perimysium internum* und *externum*, Sehnen und Fascien zu verstehen, verhältnissmässig lange auf sich warten.

Jetzt verfügen wir aber in dieser Beziehung schon über eine grössere Reihe von Thatsachen. Ich sehe von den von MAYS angefochtenen Angaben von SACHS über die sensiblen Muskelnerven ab, verweise aber auf die Angaben von MAYS selbst. In den Sehnen, im Perimysium und in den Muskeln sind ferner besonders gebaute Nervenendigungen als Nervenschollen (ROLLETT), GOLGI'sche Körperchen, Sehnenendkolben (GOLGI), PACINI'sche Körperchen (RAUBER), die KÜHNE'schen Muskelspindeln (KERSCHNER) nachgewiesen. Vergl. Muskel (histologisch).

In der Gesammtheit dieser vielfachen peripherischen Nervenendigungen sind die Perceptionsorgane des Muskelsinnes und der Muskelgefühle gegeben, der damit ein Bereich des Tastsinnes in seiner weitesten Bedeutung vorstellt, wie die Sinne der Haut ein anderes Bereich dieses Sinnes sind und nur in dieser Hinsicht kann von einem besonderen Muskelsinne gesprochen werden, mit nicht mehr und nicht weniger Berechtigung, als man etwa von einem Mesenterialsinne der Katzen, wegen des Vorkommens von PACINI'schen Körperchen im Mesenterium, dieser Thiere sprechen könnte. Diese Anschauung über den Muskelsinn unterscheidet sich selbstverständlich sehr wohl von jener, welche, wie früher erwähnt, den Muskelsinn auf den Tastsinn der Haut zurückführen will. Sie unterscheidet sich aber ebenso sehr auch von jener FUNKE'S, welche in dem Muskelsinne einen sechsten specifischen Sinn erblicken will.

Ein solcher sechster Sinn ist hier ebenso wenig realisirt, als es einen sechsten Sinn bei den Fledermäusen gibt, wo früher auch einmal für ein besonderes entwickeltes Bereich des Tastsinnes diese Annahme gemacht wurde.

13. Glatte Muskeln. Die Untersuchung derselben hat mit Schwierigkeiten zu kämpfen, welche bei den gewöhnlichen quergestreiften Muskeln nicht vorkommen.

Es ist in dieser Hinsicht vor Allem ihre Verbindung mit ganglionären Nervengeflechten (s. Muskel, histologisch) anzuführen. Diese Complication fällt in den glatten Muskellagen verschiedener Organe desselben Thieres oder in demselben Organ verschiedener Thiere sehr verschieden aus. Sie und nicht die Faserzellen an sich verursachen die grossen Verschiedenheiten der Bewegungsformen, welche man an glatten Muskeln in Folge natürlicher oder künstlicher Reize beobachten kann und welche schon E. WEBER in Bezug auf ihre Geschwindigkeit und

Ausbreitung, ihre Beschränkung auf die direct erregte Stelle oder ihr Fortschreiten von derselben trefflich beschrieben hat. Diese durch Einmischung von Nerveneinflüssen, welche sich weder ausschalten noch auch beherrschen lassen, bedingten Verschiedenheiten gebieten die grösste Vorsicht in der Verallgemeinerung von Erfahrungen, welche an einzelnen bestimmten glatten Muskeln, z. B. Iris, Oesophagus-, Gefässmusculatur gemacht wurden.

Im allgemeinen sind die glatten Muskeln ausgezeichnet durch die Peristaltik der Bewegungen. Die Bewegungen treten an bestimmten Stellen zuerst auf, ergreifen successive die nebenliegenden Theile, während die früher bewegten wieder zur Ruhe kommen und pflanzen sich so wellenförmig fort. E. Weber hat mit Bezug auf die Geschwindigkeit, mit welcher auf die Reizung mit Inductionsschlägen die mit den Augen zu verfolgende Bewegung eintritt und sich fortpflanzt, die folgende Stufenleiter beobachtet: Harnleiter und Gallenblase, langsamste Bewegung auf die gereizte Stelle beschränkt; Blinddärme (Kaninchen) und Magen, locale Contraction viel rascher, nach Aufhören des Reizes noch zunehmend, sich allmälig auf die Umgebung ausbreitend, beide die trägsten Theile des Verdauungschlauches; Iris und Harnblase, schnellere und lebendigere Bewegung, bei der Harnblase in sich wiederholenden Wellen; Samenleiter, trächtiger Uterus, dicke und dünne Gedärme, der organische Muskeln enthaltende Theil der Speiseröhre, rascheste Bewegung und vollkommenste Peristaltik. Die peristaltischen Bewegungen werden auch durch mechanische Reize: Bestreichen, leichtes Kneipen einer bestimmten Stelle ausgelöst. Eine befriedigende Theorie der Peristaltik mit Bezug auf den Antheil, welchen die Muskeln selbst und ihre Nerven daran nehmen, existirt bis jetzt nicht.

Jedesfalls vollzieht sich die Contraction der glatten Muskeln, auch der flinksten unter denselben, ungleich träger als die der trägsten quergestreiften Muskeln.

Sertoli will in dem aus parallel angeordneten glatten Muskelfasern zusammengesetzten *M. retractor penis* von Pferd, Esel, Rind und Hund ein gutes Object für die Entscheidung bestimmter Fragen gefunden haben. Er stellte seine Versuche an ausgeschnittenen oder nur blossgelegten Muskeln an. Der ausgeschnittene Muskel bleibt bei niedriger Temperatur 5—7 Tage elektrisch erregbar. Während dieser Zeit können spontane periodische Bewegungen beobachtet werden, trotzdem dass nach Sertoli Ganglien im Muskel fehlen (?).

Solche Bewegungen zeigt der Muskel auch am lebenden Thiere, sie werden durch Dyspnoë und Anämie befördert; der constante Strom erschlaffte den Muskel und hob die Contractionen auf.

Mittelst Inductionsschlägen (ein Schlag zeigte sich unwirksam) erhaltene Contractionen, myographisch verzeichnet, ergaben Curven, welche denen von Einzelzuckungen (aber sehr gedehnten) und von Tetanis glichen. Letztere traten erst nach länger dauernder Reizung bei sehr geringen Frequenzen auf. Mit der Stromstärke nahm Höhe und Dauer der Contraction zu, mit der Belastung ab. Die Dauer einer Zuckung soll beim Hunde 1·5—2, beim Pferde 1—3 Minuten sein, Latenzzeit 0·8 Secunden. Cappakelli benützte die glatten Muskeln der Blase von Hunden und Kaninchen, den Oesophagus von Hunden und Magen und Blasenmusculatur von Fröschen zu Reizungen mit einzelnen und häufigen Inductionsschlägen in graphischen Versuchen und will eine Latenzzeit von 0·4—0·6 Secunden gefunden haben, die durch Wärme verkürzt, durch Veratrin verlängert wurde.

Am Ureter des Kaninchens bestimmte Engelmann die Dauer einer Verkürzung und Wiedererschlaffung unmittelbar nach Eröffnung der Bauchhöhle auf weniger als 1/2 Secunde, sie stieg mit Sinken der Temperatur auf 2—3 Secunden. Er hält diese Zahlen für zu klein, weil sich mit blossem Auge nicht genau bestimmen lasse, wann der Ureter wieder völlig erschlafft ist. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der peristaltischen Bewegung (Erregungswelle), welche hier ohne Mitwirkung von Ganglienzellen zu Stande kommen soll, bestimmte Engelmann unmittelbar nach Eröffnung der Bauchhöhle zu 20—30 Mm. in der Secunde, sie sinkt nach einer Viertelstunde schon bis 15 Mm., später auf 10 Mm., ja 7 Mm.

Nach ENGELMANN und SERTOLI ist an glatten Muskeln dasselbe Zuckungsgesetz nachweisbar wie an den quergestreiften Muskeln.

Von glatten Muskeln lassen sich dieselben Demarcationsströme zwischen Längsschnitt und künstlichem Querschnitt ableiten, wie von den quergestreiften Muskeln (ENGELMANN). Nach einiger Zeit werden sie stromlos, noch ehe sie ihre Erregbarkeit eingebüsst haben. Die Anlegung eines neuen Querschnittes bringt dann den Strom wieder hervor. Man erklärt das daraus, dass die am Querschnitte liegenden verletzten Muskelfasern allmälig vollständig absterben, durch den neuen Schnitt aber noch lebende verletzt werden.

Nach dem Absterben werden die glatten Muskeln todtenstarr durch Gerinnen des Myosin (KÜHNE). Die glatten Muskeln reagiren neutral oder schwach alkalisch (DU BOIS-REYMOND). Die Zeit, in welcher die Starre eintritt, ist hier für verschiedene Muskeln sehr verschieden. An der Blase des Hundes beobachtete sie CAPPARELLI nach 6—10 Stunden. Nach DU BOIS REYMOND'S Untersuchungen am Muskelmagen der Vögel, an der Muskelhaut des Dickdarms und der Aorta vom Ochsen ist beim Absterben in den glatten Muskeln keine Säuerung nachzuweisen, was SERTOLI beim *M. retract. penis* bestätigt fand. Wie in den quergestreiften Muskeln sind in den glatten Muskeln nachgewiesen: Kreatin (LEHMANN), Glycogen (V. BRÜCKE) in der Muskelhaut des Schweinemagens, Inosit (LEHMANN).

Literatur: Aeby, Unters. über die Fortpflanzungsgeschw. d. Reizung in den quergestreiften Muskelfasern. Braunschweig 1862. — Auerbach, Zeitschr. f. rat. Med. 1862, pag. 215. — Bain, *The senses and intellect.* London 1864, pag. 87. — Becquerel und Breschet, Annal. de scienc. natur. Zoolog. (2), III, pag. 257. — Chr. Bell, Physiol. und pathol. Unters. des Nervensystems Uebers. v. Romberg, pag. 185. — Bernard, Compt. rend. XXXI, pag. 533. *Leçons sur les effets d. subst. toxiqu. etc.* Paris 1857, pag. 238. *Leçons sur la physiol. et pathol. d. syst. nerv.* Paris 1858, pag. 254. — Bernhardt, Archiv für Psychiatr. III, pag. 627. — Bernstein, Unters. über die Erregungsvorgänge etc. Heidelberg 1871. Pflüger's Archiv. II, pag. 191. — Derselbe u. Steiner, Archiv für Anat. u. Physiol. 1875, pag. 526. — Derselbe u. Schönlein, Sitzungsber. der naturf. Gesellsch. zu Halle. Mai 1881. — Bezold, Unters. über die elektr. Erregung der Nerven u. Muskeln. Leipzig 1861. — Biedermann, Sitzungsber. d. m.-nat. Classe der Wiener Akad. LXXIX, pag. 289; LXXX, pag 367; LXXXI, pag. 74; LXXXII, pag. 257; LXXXIII, pag. 289; LXXXV, pag 144; LXXXVII, pag. 66 u. 115. — Bleuler u. Lehmann, Pflüger's Archiv. XX, pag. 362. — Bohr, Archiv für Anat. und Physiol. 1882, physiol. Abth., pag. 233. — Bowditsch, Bericht der sächs. Gesellsch. der Wissensch. m.-physikal. Classe. 1871, pag. 652. — Brücke, Archiv für Anat. und Physiol. 1842, pag. 178. Sitzungsber der m.-nat. Classe der Wiener Akad. LVI (Abth. 2), pag. 594; LVIII, pag. 125; LXXVI (Abth. 3), pag. 337. — Capparelli, Arch. ital. de biolog. II, pag. 291. — Cash, Archiv für Anat. u. Physiol. 1880, physiol. Abth, Sup. pag. 147. — Danilewski, Pflüger's Archiv. XXI, pag. 109. Centralbl. f. Physiol. 1887, pag. 490. — Du Bois-Reymond, Unters. und thier. Elektric. Berlin 1848—1885. Gesamm. Abhandl. zur Muskel- und Nerven-Physik. Leipzig 1875—1877 *De fib. musc. react. ut chem. vis. est. acid.* Berlin 1859. Sitzungsber. der Berliner Akad. 1883, pag. 343. Archiv für Anat. u. Physiol. 1859, pag. 846; 1867, pag. 257; 1873, pag. 517; 1875, pag. 610; 1876, pag. 123. — Dybkowsky u. Fick, Unters. aus dem physiol. Laborat. in Zürich. 1869, pag. 17. — Engelmann, Jenaische Zeitschr. für Natur- und Heilk. III, pag. 445; IV, pag. 295. Pflüger's Archiv. II, pag. 243; III, pag. 247; XI, pag. 465; XV, pag. 116 u. 328; XVII, pag. 68; XXVI, pag. 97. — Erman, Gilbert's Annal. der Physiol. XL, pag 13. — Ewald, Pflüger's Archiv XLI, pag. 215. — Fick, Pflüger's Archiv. V, pag. 301; X, pag. 59; XLI, pag. 176. Beiträge zur Anat. und Physiol. Festgabe für C. Ludwig. Leipzig 1874, pag. 153. Mechanische Arbeit und Wärmeentwicklung bei der Muskelthätigkeit. Leipzig 1882. Verhandl. der Würzb. physiol.-med. Gesellsch. Nr. 7, XVIII; Nr. 12, XIX; Nr. 1 u. 3. — v. Fleischl, Sitzungsber. d. m.-nat. Classe der Wiener Akad. LXXVI (Abth. 3), pag. 138. — Frey, Beiträge zur Anat u. Physiol. Festgabe für C. Ludwig. Leipzig 1887, pag. 55. Archiv für Anat. u. Physiol. 1885, physiol. Abth., pag. 533; 1887, pag. 159. — Frey und Gruber, Ib. 1885, pag. 519. — Fuhr, Pflüger's Archiv. XXXIV, pag. 510. — Funke, Einfl. der Ermüd. auf den zeitl. Verl. der Muskelthätigkeit. Freiburg 1873. Hermann's Handb der Physiol. III, Abth. 2, Leipzig 1880, pag. 359. — Gleiss, Pflüger's Archiv. XLI, pag 69. — Grubert, Ein Beitrag zur Physiol. der Muskeln. Dorpat 1883. — Grützner, Breslauer ärztl. Zeitschr. 1883, Nr. 18 u. 24; 1887, Nr. 1. Recueil zool. Suisse. I, pag. 665. Pflüger's Archiv. XXVIII, pag. 130; XXXII, pag. 57. — Haughton, *Outl. of theo of mus. act.* London 1863. Proceed. of the Roy. Soc. of Lond. XVI, pag. 19. *Principl. of anim. mechan.* London 1873, pag. 16. — Heidenhain, Mechan. Leistung, Wärmeentwicklung etc. bei der Muskelthätigkeit Leipzig 1864. Pflüger's Archiv. II, pag. 423. — Helmholtz, Archiv für Anat. u. Physiol. 1850, pag. 276; 1852, pag. 199;

1864, pag. 766. Monatsber. der Berliner Akad. 1854, pag. 328; 1864, pag. 307. Verhandl. des naturh. med. Vereins in Heidelberg. IV, pag. 161. — Henke, Zeitschr. für rat. Med. 3 R., XXIV, pag. 247; XXX, pag. 108. — Hering, Sitzungsber. der m.-nat. Classe der Wiener Akad. Abth. 3, LXXIX, pag. 7 u. 237; LXXXV, pag. 237; LXXXVIII, pag. 415 und 455; LXXXIX, pag. 137 u. 219. — Hermann, Unters. über den Stoffwechsel der Muskeln, ansges. vom Gaswechsel derselben. Berlin 1867. Weitere Unters zur Physiol. der Muskeln und Nerven. Berlin 1867. Unters. 3. Heft, Berlin 1868. Pflüger's Archiv. III, pag. 15; IV, pag. 149, 182 u. 195; V, pag. 223; VI, pag. 560; X, pag. 48, 215 u. 629; XIII, pag. 369; XV, pag. 191 u. 233; XVI, pag. 191, 410 n. 504; XXX, pag. 1; XLII, pag. 1. — Hoisholt, Journ. of physiol. VI, pag. 1. — Holmgreen, *Om d. elektr. Ström. fluct. h. d. arbet Musk.* Upsula 1873. — A Humboldt, Versuche über die gereizten Muskel- und Nervenfasern. Berlin 1797. — Klemptner, Wirknng des Coffeïn auf die Muskeln und Ursache der Todtenstarre. Dorpat 1883. — Knorz, Ein Beitrag zur Bestimmung der absoluten Muskelkraft Marburg 1865. — Kölliker, Sitzungsber. der physiol.-med. Gesellsch. zu Würzburg. 1856. Virchow's Archiv. X, pag. 3 u. 235. Zeitschr. für w. Zoolog. IX, pag. 434. — Koster, Nederl. Archiv voor Geneesk. u. Natuurk. III, pag. 31. — v Kries, Archiv für Anat. und Physiol. 1884, physiol. Abth., pag. 337; 1885, pag. 67. — Kronecker, Berichte der sächs. Gesellsch. der Wissensch. m.-physiol. Classe 1871, pag. 690. — Derselbe u. Stirling, Archiv für Anat. n. Physiol. 1878, physiol. Abth., pag. 1. — Derselbe u. Hall, Ib. 1879, pag. 11. — Kühne, Archiv für Anat. und Physiol. 1859, pag. 564 u. 748. Myolog. Unters. Leipzig 1860. Unters. über das Protoplasma und die Contractilität. Leipzig 1862. Physiol. Chemie. Leipzig 1868. Unters. aus dem physiol. Institut zu Heidelberg. IV, pag. 266. — Krnkenberg, Grundzüge einer vergleich. Physiol. der contract. Gewebe. Heidelberg 1886. — Lee, Archiv f. Anat. n. Physiol. 1887. Physiol. Abth., pag. 204. Leyden, Virchow's Archiv. XLVII, pag. 321. — J. Liebig, Annal. der Chem. u. Pharm. LXXII, pag. 125. — G Liebig, Archiv für Anat. u. Physiol. 1850, pag. 393. — Lovén, Archiv für Anat. und Physiol 1881, physiol. Abth, pag. 363. Centralbl. für die med. Wissensch 1881. pag 113. — Lndwig nnd Scelkow, Sitzungsber der m.-nat. Classe der Wiener Akad. XLV, Abth. 2, pag. 190. — Lndwig u. Schmidt, Bericht der m.-physiol Classe der sächs. Gesellsch. der Wissensch. 1868, pag. 12. — Lukjanow, Archiv für Anat. u. Physiol. 1886, physiol. Abth., Sup. pag. 117. — Marey, *Du mouvement de la fonct. de la vie.* Paris 1868. *La machine anim.* Paris 1873. *La method. graphique.* Paris 1878. Compt. rend. CV, pag. 446. — Mayer, Archiv f. Anat. u. Physiol. 1868, pag. 655 Centralbl. für die med. Wissensch. 1878, Nr. 32. Prager med. Wochenschr. 1881, Nr. 1. — Meissner u. Cohn, Zeitschr. f. rat. Med. 3. Reihe XV, pag. 27. — Michelson, Einige Versnche uber die Todtenstarre. Dorpat 1872. — Minot, Arbeit aus dem physiol. Institut in Leipzig. 1876. — Nasse, Pflüger's Archiv. II, pag. 97; XIV, pag. 473. — Natanson, 35. Vers. der Naturf. u. Aerzte. Königsberg 1860, pag. 126. — Nawalichin, Pflüger's Archiv. XIV, pag. 293. — Nobili, Annal. de chim. et phys. XLIV, pag. 30. — Nysten, *Recherches de phys. et de chim. path.* Paris 1817. — Oppenheim, Pflüger's Archiv. XXII, pag. 49; XXIII, pag. 446. — Pettenkoffer u. Voit, Zeitschrift für Biolog II, pag 438. — Pfaff, Ueber thier. Elektricität und Reizbarkeit. Leipzig 1795. Nord. Archiv für Naturk. IV, St. 3, Nr. 12. Gehler's Wörterb. IV, Abth. 3, pag. 717. — Pflüger, Unters. über die Physiol des Elektrotonus. Berlin 1859. — Ranke, Tetanns. Leipzig 1865. — Ranvier, Arch. de physiol. norm. et pathol. I, Sér. 2, pag. 5. *Leçons d'anat. génér. sur la syst. musc.* Paris 1880. — Regnanlt u. Reiset, Annal. de chim et de phys. 1849. — Richet, Arch. de phys norm. et pathol. VI, Sér. II, pag. 262 u. 522. *Physiol. de musc. e nerf.* Paris 1882. Richter, Beiträge znr näheren Kenntniss des Galvan. etc. Jena 1805, II, pag. 65. Beweis, dass ein bestand Galvan. den Lebensprocess begleitet. Weimar 1798, pag. 101 — Rollett, Sitzungsber der m.-nat. Classe der Wiener Akad Abth. 3, LXX, pag. 7; LXXI, pag. 33; LXXII, pag. 349; LXXXIX, pag. 346. Denkschr. der m.-nat. Classe der Wiener Akad. LIII, pag. 193. — Rosenthal, Archiv für Anat. u. Physiol. 1880, physiol. Abth., pag. 87. — Roux, Jenaische Zeitschr. für Natur- u. Heilk. N. F. IX. — Rubner, Archiv für Anat. u. Physiol. 1885, physiol. Abth., pag. 38. — Schiff, Lehrb. der Muskel- und Nervenphysiol. Lahr 1858–1859. — Schiffer, Archiv für Anat. u. Physiol. 1868, pag. 442. Schwann, J Müller's Physiol. Coblenz 1844, II, pag. 59. — Sertoli, Arch. ital. de biolog. III, pag 78. — Sewall, Journ. of physiol. III, pag. 164. — Sommer, *De signis mort. hom. absol. ante putred. access. incid.* Havniae 1833. — Strasser, Zur Kenntniss der function Anpassung quergestreifter Muskeln. Stuttgart 1883. — Tiegel, Bericht der m.-physik Classe der sächs. Gesellsch. der Wissensch. 1875, pag. 81 — Tigerstedt, Studien über mechan. Nervenreiz. Helsingfors 1880. Archiv für Anat. u. Physiol. 1885, physiol Abth., Sup. pag. 111. Beiträge zur Anat. u Physiol. Festgabe für C. Ludwig. Leipzig 1887, pag. 82 Mittheil. des physiol. Instituts in Stockholm. Herausg von Lovén. 1882. II, Nr. 6 u. 7; 1883, III, Nr. 8. — Valentin, Pflüger's Archiv. IV, pag. 104 — C. Voit, Zeitschr. für Biolog. II, pag. 339 — E Voit, Die Schlagzahl des Herzens etc. Leipzig 1886. — E. Weber, Handwörterb. der Physiol Herausg. von R. Wagner. Braunschweig 1846, III. Abth. 2, pag. 1. — E. H. Weber, Daselbst, pag. 481. — Wedensky, Archiv für Anat. u. Physiol. 1883, physiol. Abth., pag. 313. *Mélang. phys. etc. de l'Acad. de St Petersbourg.* 1883, XI. Pflüger's Archiv. XXXVII, pag. 69. Ueber die Beziehung zwischen Reizung und Erregung

und Tetanus St. Petersburg 1886 (russisch). Resumé, deutsch, pag. 337—348. — Weiss, Sitzungsber. der m.-nat. Classe der Wiener Akad. der Wissensch. LXIV, Abth. 2, pag. 284. — v. Wittich, *Exper quaed. ad Halleri doctrin. de musc. irritabil. proband. instit.* Königsberg 1857. Virchow's Archiv. XIII, pag. 421. — Wolff u. Kellner, Landwirthschaftl. Jahrbücher. 1880, pag. 701. — Wundt, Die Lehre von der Muskelbewegung. Braunschweig 1858. Physiol. Psychologie. 2. Aufl., Leipzig 1887.

A. Rollett.

Muskel (Verletzungen, Entzündungen und Geschwülste der Muskeln). Das chirurgische Interesse, welches die Muskeln in Anspruch nehmen, bezieht sich hauptsächlich auf die Sehnen nebst ihren Scheiden, während der contractile Theil und seine Fascienumhüllung mehr in den Hintergrund tritt. Die ersteren sollen daher in einem besonderen Artikel Berücksichtigung finden, während ich hier nur den Muskelbäuchen und Fascien Rechnung trage.

A. Verletzungen. Die Verletzungen der Muskelbäuche können entweder mit gleichzeitiger Trennung der äusseren Haut durch mehr oder weniger scharfe Instrumente entstehen, oder sie werden durch stumpf wirkende Gewalten subcutan hervorgerufen, indem die Bäuche auf der Knochenunterlage contundirt oder zerquetscht werden. Endlich findet in einer Anzahl von Fällen eine Zerreissung der Muskeln durch übermässige passive Streckung oder übermässige Contraction derselben statt. Das letztere ist namentlich der Fall, wenn durch langdauernde fieberhafte Krankheiten — z. B *Typhus abdominalis* — die contractile Substanz degenerirt ist. Aber auch der gesunde Muskel kann durch eine kräftige Contraction zerrissen werden, obgleich am häufigsten dabei die Insertionsstelle der Sehne am Knochen abgerissen (Rissfractur) wird. Auch die Sehne reisst noch häufiger, als die eigentliche Muskelsubstanz. Risse der Muskelsubstanz sind hauptsächlich beobachtet worden an den langen Muskelbäuchen der oberen *(Mm. biceps* und *triceps)* und unteren *(Mm. quadriceps fem., adductor long., biceps,* Wadenmuskeln) Extremität, sowie an der langen Rückenmusculatur. Durch eine übermässige Contraction wird zuweilen ein kräftiger Muskelbauch derartig aufgetrieben, dass durch den colossalen Druck von innen die Muskelfascie zersprengt wird. Es drängt sich alsdann der von ihr eingeschlossene Muskel aus dem Spalt hervor und bietet dem tastenden Finger einen ähnlichen Zustand dar, wie eine Bruchgeschwulst in der Bruchpforte. Man hat daher diesen Zustand eine Muskelhernie genannt. Bei starker Quetschung eines Muskels ohne Continuitätstrennung wird derselbe gewöhnlich vom Kranken selbst in Ruhe gestellt, da eine jede active Bewegung wegen der gleichzeitig mitgetroffenen Nerven äusserst schmerzhaft ist, und unwillkürliche, schmerzhafte Zuckungen dadurch hervorgerufen werden. In einzelnen Fällen aber ist in der ersten Zeit eine Contraction des verletzten Muskels überhaupt nicht möglich, weil entweder die contractile Substanz functionsunfähig geworden ist, oder die Nervenendapparate im Muskel lädirt sind. — Sobald eine Continuitätstrennung im Muskel stattgefunden hat, retrahiren sich in Folge ihrer Contractilität die beiden Enden und lassen dadurch einen Zwischenraum frei, der um so grösser ist, je vollkommener der Muskel in seiner ganzen Breite getrennt ist. Mitunter sieht man die stark contrahirten Enden sich in dicken Wülsten in der klaffenden Wunde aufballen. Ist die Muskelwunde subcutan, so kann man bei totaler Trennung oft die Lücke durch die Haut hindurchfühlen. — Jede Trennung der Muskelsubstanz, mag sie subcutan entstanden oder mit einer Wunde der äusseren Haut complicirt sein, ruft eine relativ starke Blutung aus den zerrissenen Muskelgefässen hervor. Ist die Haut unverletzt, so wird die Lücke, welche an der Stelle des Risses entsteht, mit Blut ausgefüllt, ebenso das umgebende Bindegewebe. Durch den auf diese Weise gesetzten Reiz entsteht eine starke Bindegewebswucherung, und es bildet sich an der Stelle der Muskelwunde eine feste Schwellung, welche in jeder Weise den Vorgängen an der Fracturstelle eines Knochens analog ist und daher als Muskelcallus bezeichnet wird. Derselbe schrumpft durch Resorption des Blutergusses und Rückbildung der Bindegewebswucherung allmälig zusammen und an seiner Stelle findet man später eine derbe Narbe im Muskelbauche. Gewöhnlich

kehrt der Muskel ungestört in seine normale Function zurück; seltener restirt eine narbige Verkürzung, welche zu einer sogenannten myogenen Contractur des betreffenden Körpertheils führt. So entsteht z. B. das myogene *Caput obstipum* durch narbige Verkürzung des *M. sternocleido-mastoideus* nach einer Zerreissung desselben während der Geburt bei forcirter Drehung und Extraction des nachfolgenden Kopfes.

Bei einer offenen Muskelwunde bildet sich ebenfalls eine Muskelnarbe, und zwar ist dieselbe um so grösser, je breiter die Diastase der Muskelenden war. Der Heilungsprocess von Muskelwunden ist zunächst von WEBER, sodann von GUSSENBAUER und neuerdings von KRASKE genauer studirt worden, deren Beobachtungen sich gegenseitig ergänzen und bestätigen. Tritt Eiterung im Wundverlaufe ein, so bildet sich gewöhnlich eine bindegewebige Narbe an der Stelle der Verletzung, welche einer *Inscriptio tendinea* ähnlich ist. Je mehr die Heilung dagegen auf dem Wege der prima intentio stattfindet, d. h. je mehr der Entzündung vorgebeugt wird, desto besser ist die Neubildung von Muskelfasern. Es findet alsdann gewöhnlich zunächst ein scholliger Zerfall der contractilen Substanz statt, und nun bilden sich nach WEBER und GUSSENBAUER wahrscheinlich ausschliesslich aus den Zellen der alten Muskelfasern die jungen Fibrillen, welche nach KRASKE in der dritten Woche die Querstreifung annehmen. Nach Verlauf von 5—6 Wochen ist die Ausbildung der jungen Muskelfaser vollendet. Nach SOKOLOW regenerirt sich der quergestreifte Muskel nach traumatischen Verletzungen durch das Längenwachsthum der getrennten Enden der Muskelfasern; die Hauptrolle bei der Regeneration spielen die Muskelkerne oder Zellen alter Fasern. Auf ihre Kosten bildet sich die quergestreifte Substanz der neugebildeten Enden der Muskeln. Weder die weissen Blutkörperchen noch die Zellenelemente des Perimysiums nehmen Antheil bei der Regeneration. Ist die Muskelsubstanz in grosser Ausdehnung zertrümmert, oder ist die Retraction der Muskelenden eine allzu grosse, so verwachsen dieselben überhaupt nicht, sondern jedes Ende vernarbt isolirt mit seiner nächsten Umgebung, wodurch die Thätigkeit des Muskels gänzlich aufgehoben wird.

Von einer eigenthümlichen subcutanen Muskelverletzung ist mehr bei Laien die Rede, als sie wissenschaftlich nachgewiesen ist. Es ist dies die sogenannte Muskelverrenkung. In der Literatur sind nur wenige Fälle erwähnt, wo ein Muskel in Folge einer Verletzung einen Ortswechsel erlitten habe, ohne dass eine Gelenk- oder Knochenverletzung zugleich vorhanden war. Sie betrafen den langen Kopf des *M. biceps brachii* und werden von W. COOPER und J. SODEN beschrieben (BARDELEBEN); die Beobachtungen werden jedoch als irrig angezweifelt. Neuerdings veröffentlichte MAYDL einen sichergestellten Fall von Luxation der Peroneussehne auf den Malleolus, welche von ALBERT in einer ausgemeisselten Knochenrinne durch Ueberlagerung und Vernähung des vorher abgelösten Periostes fixirt wurde.

Von ganz besonders hohem Interesse sind diejenigen Veränderungen des Muskels, welche nicht durch ein einmal kräftig einwirkendes Trauma, sondern durch längere Zeit fortdauernde gleichmässige Quetschung mit Behinderung der arteriellen Blutzufuhr hervorgerufen werden. Diese sogenannten ischämischen Muskellähmungen und Contracturen, auf welche v. VOLKMANN aufmerksam machte, beruhen nicht, wie man bis dahin annahm, auf Lähmungen der Nerven durch Druck, sondern sie entstehen nach zu fest angelegten Verbänden — in neuerer Zeit besonders häufig nach einer zu lange fortgesetzten ESMARCH'schen Constriction oder nach längerem Gebrauch von elastischen Binden — durch einen raschen und massenhaften Zerfall der contractilen Substanz und die auf ihn folgenden reactiven und regenerativen Vorgänge. Die experimentellen Untersuchungen von HEIDELBERG, KRASKE und ERBKAMM haben die Richtigkeit der Auffassung v. VOLKMANN'S lediglich bestätigt. Nach längerer Absperrung der arteriellen Blutzufuhr sterben namentlich bei gleichzeitiger venöser Stauung die des Sauerstoffes zu lange beraubten Muskelprimitivbündel ab. Die contractile Substanz gerinnt, zerfällt schollig und wird resorbirt.

Die eintretende Contractur ist daher als Todtenstarre aufzufassen und die befallenen Extremitätenabschnitte zeigen dieselbe Stellung, wie bei dieser. Lähmung und Contractur treten stets gleichzeitig auf oder folgen doch unmittelbar auf einander, während bei den nervösen Lähmungen die Contractur sich allmälig und oft sehr spät entwickelt. Die ischämische Contractur zeichnet sich auch vom ersten Moment ihrer Entstehung durch die enormen Widerstände aus, welche sie der Geradstellung des Gliedes entgegenstellt. Die auf den Zerfall der contractilen Substanz folgenden reactiven und regenerativen Vorgänge erhöhen die Contractur (v. VOLKMANN). KRASKE wies sogar nach, dass im Thiermuskel durch völlige Absperrung der arteriellen Blutzufuhr schon nach Verlauf von 6 Stunden heftige degenerative Vorgänge erzeugt werden. Ischämische Lähmungen und Contracturen können nach v. VOLKMANN auch nach Unterbindungen, Zerreissungen und Quetschungen grosser Gefässe und nach KRASKE vielleicht auch durch längere Einwirkung stärkerer Kältegrade entstehen. Wenigstens sah derselbe hierbei die gleichen Veränderungen der Muskelfasern, wie nach der Constriction eines Gliedes.

Die Behandlung der Muskelverletzungen ergiebt sich aus dem bisher Gesagten ziemlich leicht. Bei einfachen Quetschungen brauchen wir nur das betreffende Körperglied in Ruhe zu stellen, damit eine jede unwillkürliche und schmerzhafte Bewegung ausgeschlossen ist. Wir lagern, da wir es gewöhnlich mit Verletzungen der Extremitäten zu thun haben, das Glied hoch und fixiren es durch Sandsäcke, resp. Spreukissen. Dieselben sollen jedesmal in der Weise verwendet werden, dass nicht allein der verletzte Muskel selbst in einer bestimmten Lage fixirt wird, sondern auch seine Antagonisten ausser Thätigkeit gesetzt werden. Haben wir es mit einem subcutanen Riss zu thun, so richtet sich unser Augenmerk einmal auf das Blutextravasat und zweitens auf die Begünstigung einer möglichst guten Narbenbildung. Kleinere Blutergüsse werden gewöhnlich ohne weiteres schnell resorbirt; dagegen beansprucht die Resorption grosser Extravasate mitunter sehr lange Zeit, die wir dem Kranken am besten durch eine geeignete Anwendung der Massage abkürzen können. Indem wir nämlich den Bluterguss durch centripetalen Strich auf einen grossen Raum vertheilen, erzielen wir, dass eine bedeutend grössere Anzahl von Lymphgefässen sich an der Resorption betheiligen kann. Die Massage ist nur dann nicht anzuwenden, wenn wir Grund zu der Annahme haben, dass eine septische Infection des Blutergusses stattgefunden hat. Die letztere kann auf zwei Wegen eintreten. Entweder ist die bedeckende Haut durch das Trauma nicht völlig intact geblieben und bietet daher den unterliegenden Geweben keinen aseptischen Schutz, oder es entsteht die Infection vom Blute aus. Das letztere ist namentlich der Fall bei solchen Individuen, welche, z. B. die Typhuskranken, eine längere Infectionskrankheit durchgemacht haben, und deren Blut mit septischen Noxen inficirt ist Endlich beobachtet man öfter eine Vereiterung solcher Blutergüsse in Muskeln, welche in der Nähe einer Körperhöhle liegen, in der sich häufig septische Processe abspielen — also namentlich bei Rissen der tiefen Bauchmuskeln. Man muss annehmen, dass hier die Vereiterung durch Ueberwanderung septischer Noxen aus dem Darmcanal in das Blutextravasat entsteht. Diese Ansicht wird dadurch gestützt, dass bei der Eröffnung derartiger Bauchdeckenabscesse ein penetranter fäcaler Geruch wahrgenommen wird. Die grossen Blutextravasate bei Rissen der Bauchmusculatur verlangen daher eine ganz besondere Aufmerksamkeit. — Ein jedes subcutane Blutextravasat bei Muskelriss soll nach den Regeln der Asepsis behandelt werden, und geschieht dies am besten dadurch, dass man nach gehöriger Desinfection der Haut feuchte Carbolcompressen auf die betroffene Stelle legt. Wir verhüten dadurch das Eindringen von septischen Noxen durch die Haut, von der wir nach einer Contusion nie sicher wissen, dass sie impermeabel für dieselben ist. Die Carbolumschläge sind zugleich ein angenehmes, schmerzstillendes Mittel und haben bei grossen Blutergüssen vor dem Eisbeutel entschieden den Vorzug, dass sie nicht so leicht ein Absterben der stark gespannten Haut hervorrufen. Die Infection

vom Blute aus können wir nicht so sicher verhüten, wenngleich es sich immer verlohnt, innerlich Antiseptica zu verabreichen, wenn der Kranke zugleich an einer allgemeinen Infectionskrankheit leidet. Dasselbe ist indicirt, wenn der Bluterguss in der Nähe des Darmes gelegen ist. Hat aber bereits eine Infection stattgefunden, so sollen wir frühzeitig den beginnenden Abscess eröffnen und durch Irrigation den aseptischen Zustand wieder herstellen. Dies ist um so dringlicher, je grösser das Blutextravasat war. Im Uebrigen kann es bei subcutanen Muskelrissen der unangenehmen unwillkürlichen Zuckungen wegen nothwendig werden, in der geeigneten Weise von Narcoticis Gebrauch zu machen.

Um die Narbenbildung bei subcutanem Muskelriss möglichst zu begünstigen, nähern wir bei totaler Zerreissung die beiden Enden möglichst aneinander und halten sie in dieser Stellung durch zweckmässige Lagerung und vereinigende Bindentouren. In anderen Fällen, in denen wir eine Contractur befürchten, wählt man besser eine mittlere Stellung, damit keine zu starke narbige Verkürzung eintritt. So fixirt man z. B. bei Riss des *M. sternocleido-mastoideus* bis zur vollendeten Heilung den Kopf in gerader Stellung durch eine gepolsterte Pappcravatte, um das *Caput obstipum* zu verhüten.

Bei offener Muskelwunde verfahren wir nach den Regeln der Antisepsis. Die Untersuchungen Kraske's ergaben, dass bei völlig aseptischem Wundverlauf die beste Muskelnarbe gebildet wird. Die Wunde wird gereinigt, die Blutcoagula aus den Schnittflächen entfernt und nun die Muskelenden für sich mit Catgutsuturen und darüber die Hautwunde vereinigt; in minder wichtigen Fällen kann man durch tiefgreifende Suturen Haut und Muskel zugleich vernähen. Darauf folgt der aseptische Occlusivverband.

Bei ausgedehnten Zerreissungen der Muskelbäuche kommt man jedoch mit dieser Massregel nicht aus. Man findet mitunter, dass bei schweren Extremitätenverletzungen entweder Stücke wichtiger Muskeln fehlen oder dass dieselben an den Sehnen aus ihrer Lage herausgerissen sind und aus den Wunden hervorhängen. Alsdann kann man unter Umständen nach sorgfältiger Desinficirung die hervorgezogenen Muskeln reponiren und vernähen; jedoch ist in solchen Fällen stets eine sorgfältige Drainirung der Nischen hinzuzufügen. Fehlt dagegen ein grosses Stück eines wichtigen Muskels gänzlich, so vernäht man das übriggebliebene periphere Stück mit einem angefrischten Nachbarmuskel, damit dieser in die Functionen des vernichteten Muskels eintritt. Wenn ein grösseres Stück derartig zerquetscht ist, dass eine Regeneration desselben nicht erwartet werden kann, so entfernt man dasselbe besser gänzlich und verfährt wie im vorigen Falle. Neuerdings hat Gluck bei Hühnern und Kaninchen Versuche über plastischen Ersatz der Muskeln gemacht, deren Resultate zur Nachahmung beim Menschen auffordern. Analog den Versuchen Kraske's constatirte Gluck, dass transplantirte Muskelstücke bei sorgfältiger Sutur und Fernhaltung der Sepsis regelmässig einheilten und sich gut regenerirten; bei entzündlicher Reaction werden sie in fibröse Massen umgewandelt. Helferich überpflanzte nach Entfernung der oberen Hälfte des *M. biceps brachii* wegen Sarcom beim Menschen den *M. biceps fem.* vom Hunde in den Defect. Das Muskelstück heilte zwar ein, der Arm wurde gut functionsfähig, die eigene Contractilität des überpflanzten Stückes aber ging verloren. — Nach jeder Heilung einer Muskelwunde, welche längere Zeit in Anspruch genommen hat, namentlich aber nach den ausgedehnten Muskelverletzungen an den Extremitäten, atrophiren die in Rede gestellten Muskeln erheblich, sei es in directer Folge der Verletzung oder in Folge der Unthätigkeit. Es ist daher mit der Heilung der Wunde unsere Behandlung noch nicht abgeschlossen, sondern wir müssen durch Bäder, Massage, Faradisation die Regeneration der Muskel unterstützen. Es kann aber noch ein zweiter Uebelstand nach erfolgter Vereinigung der Muskelwunde eintreten — die zu starke narbige Schrumpfung, welche zur sogenannten myogenen Contractur führt. Wir verhüten dieselben am besten durch Sicherung eines aseptischen Wundverlaufes, extendirende Verbände und frühzeitig

vorgenommene passive Bewegungen. Im Uebrigen vergleiche hierüber den Artikel Contractur.

Die Prognose der oben erwähnten ischämischen Lähmungen und Contracturen ist von dem Umfange des Zerfalls der Muskelfasern abhängig. Die schwersten Fälle an Hand und Fingern sind überhaupt als unheilbar zu betrachten; bei zu langer Constriction des Gliedes tritt nach ERBKAMM überhaupt keine Muskelregeneration ein. Auch ist die orthopädische Behandlung der Fingercontracturen viel schwieriger als die Beseitigung der Contracturen an der unteren Extremität. Immerhin verlangen auch die einfacheren Fälle eine sorgsame und langdauernde Behandlung. Massage und Faradisation der Muskeln, so lange man noch auf Regeneration rechnen kann, im Uebrigen Behandlung der Contractur durch Dehnung der Muskeln in der Narcose, eventuell Tenotomie — das sind die Mittel, die allein einen Erfolg versprechen.

Die seltenen Fälle von Muskelhernie verlangen gewöhnlich keine chirurgische Behandlung, doch hat man bei grossen Beschwerden versucht, den Muskelbauch dadurch in seiner Fascie zurückzuhalten, dass man ihn mit dem Messer freilegte und nun durch Eiterung eine feste Narbe an der Stelle der Hernie sich bilden liess. In den meisten Fällen wird jedoch eine comprimirende Binde genügen.

B. Entzündungen. Die Muskelsubstanz ist zu Entzündungen wenig geneigt, und so finden wir gewiss ausserordentlich selten eine primäre acute Myositis, ohne dass eine Verletzung vorausgegangen wäre. Neuerdings hat E. WALTHER, um die Existenz einer idiopathischen acuten eitrigen Myositis nachzuweisen, 19 Fälle zusammengestellt, die aber zum grössten Theile im höchsten Masse anfechtbar sind. Es ist auch weniger das fibrilläre Muskelgewebe selbst, als das interstitielle Bindegewebe, welches zunächst von der Entzündung und eitrigen Infiltration betroffen wird. Secundär werden jedoch auch die eigentlichen Muskelfasern mitergriffen. Es kommt zu einem blassen gallertartigen Aufquellen der Fasern, die Querstreifung geht verloren, und schliesslich zerfallen die Kerne der Muskelfasern und des Sarcolemmas — das ganze Gewebe löst sich zu einem sogenannten Muskelabscess auf, in dessen Peripherie junge Muskelkerne abgelagert werden. Aus ihnen können sich dann nach WALDEYER und WEBER neue Muskelfasern entwickeln. In anderen Fällen tritt eine mehr fettige Entartung der Muskelfasern ein. A. SPINA hat die entzündlichen Veränderungen der quergestreiften Muskelfasern an der durch Aetzung mit Kalilauge entzündeten Froschzunge beobachtet. An Stelle der Muskelkerne treten nach wenigen Tagen kernhaltige Zellen auf, die sich rasch vermehren, so dass schliesslich viele Muskelfasern ganz mit denselben angefüllt sind. Da diese Zellen amöboide Bewegung zeigen, auch in ihrem Aussehen den Eiterzellen gleichen, so fasst er die umgewandelten Muskelschläuche als Eiterzellenschläuche auf, aus denen dann im weiteren Verlaufe nach dem Untergange des Sarcolemms freie Eiterherde entstehen sollen. In anderen Fällen betreffen die Veränderungen hauptsächlich die contractile Substanz, welche sich in unregelmässige Klumpen oder Schollen von verschiedener Grösse zerklüften. Diese Klumpen sollen im Stande sein, sich in rothe Blutkörperchen umzuwandeln; der Process der entzündlichen Schollenbildung wäre demnach nicht als ein degenerativer aufzufassen.

Die traumatische Myositis sahen wir entweder bei offener Muskelwunde oder bei subcutanem Muskelriss durch Infectionsstoffe entstehen, welche entweder durch die gequetschte Haut oder vom Blute aus die verletzte Stelle erreichten. Dort wurde auch schon auf die Nothwendigkeit der frühen Eröffnung derartiger Muskelabscesse hingewiesen. Wird dieselbe versäumt, so kann sich die Eiterung in der ausgedehntesten Weise in den lockeren Bindegewebsschichten zwischen den Muskelbäuchen fortsetzen und zu einer lebensgefährlichen Phlegmone anwachsen. Dies ist umsomehr der Fall, als die Eiterung in den starren Muskelfascien welche an sich auch wenig Neigung zu entzündlichen Processen zeigen, unter einem hohen Druck steht, eine Eiterresorption daher sehr begünstigt wird.

Wenn aber auch diese Eventualität nicht eintritt, so werden doch die Muskelbäuche durch die Narbenbildung im Perimysium so fixirt, dass ihre Function im höchsten Masse beeinträchtigt wird; das eigentliche Muskelgewebe kann dabei ziemlich intact geblieben sein

In gleicher Weise verhalten sich diejenigen eitrigen Entzündungen, welche in der Nachbarschaft der Muskeln entstanden sind und in ihrem weiteren Verlaufe auf diese letzteren selbst übergehen. Es sind das entweder primäre Entzündungen des Unterhautbindegewebes, oder noch häufiger tiefe Knocheneiterungen. Lange widerstehen die von Eiter umspülten und völlig isolirten Muskelbäuche dem Angriffe, bis endlich die Fibrillen selbst zerfallen, oder doch so weit in ihrer Lebensfähigkeit beeinträchtigt werden, dass nach Ablauf der Entzündung eine völlige Atrophie des Muskels zurückbleibt.

Endlich finden wir nicht selten metastatische Muskelabscesse bei Pyämie und gewissen Infectionskrankheiten, namentlich bei der Rotzkrankheit. Aber nicht in allen Fällen von metastatischer Entzündung des Muskels kommt es zur Eiterung; mitunter beobachtet man auch eine acute entzündliche Infiltration des Muskels, welche sich wieder vollständig zurückbildet. Ich habe dies wiederholt bei Tripperinfection gesehen; die secundäre Muskelaffection war ausserordentlich schmerzhaft, ähnlich wie die analoge Entzündung der Gelenksynovialis.

Von HAYEM wurde zuerst ein eigener Krankheitsbegriff der *Myositis infectiosa* aufgestellt. Unter hohem Fieber entsteht an einer oder mehreren Stellen des Körpers in der Musculatur eine Schwellung, über welcher die Haut verhärtet, ödematös, unnachgiebig von blassgelber oder rosiger Farbe ist. Der Krankheitsherd ist von einem wallartigen Rande umgeben. Bei der Eröffnung entleert sich wenig blutig-eitrige Flüssigkeit. Die bisher beobachteten Fälle (1 von FOUCAULT, 2 von NICAISE, 1 von GALVAGNI) verliefen in wenigen Tagen, der letzte in 30 Tagen letal. Bei der Section wird eine diffuse eitrige Infiltration und ausgedehnte Gangrän der befallenen Musculatur gefunden. In dem Falle von GALVAGNI ergab die Section ausserdem fibrinöse und seröse Pleuritis, Splenisation der Lunge, Vergrösserung der Milz und in der Leber ein kleiner metastatischer Abscess. Zweifellos handelt es sich in diesen Fällen um eine heftige Allgemeininfection des Körpers, welche eventuell allein in der Musculatur zu grob nachweisbaren localisirten Veränderungen führt.

Jede acute Myositis ist mit bedeutender Schmerzhaftigkeit sowohl bei Druck auf die entzündete Stelle, als bei Bewegungen verbunden. Der entzündete Muskel wird daher vom Kranken instinctiv in Ruhe gestellt. Wohl mehr aus dieser unwillkürlichen Stellung des betreffenden Gliedes, als in Folge der Einwirkung der Entzündung auf die Muskelfasern, kommt es häufig zur Contractur des entzündeten Muskels. Eine spontane Rückbildung einer acuten Myositis tritt fast nie ein, und daher soll man die Zeit nicht mit Zuwarten verlieren, sondern eine möglichst frühzeitige Eröffnung und Drainirung der Muskelabscesse vornehmen. Die narbige Fixation der Muskelbäuche, sowie die Entstehung einer Contractur, verhindern wir nach Ablauf der acuten Entzündung am besten durch passive Bewegungen. Bei beginnender Atrophie ist von der Faradisation, sowie von den Mitteln, welche eine Hyperämie des Muskels bewirken, Massage und warmen Bädern, der beste Erfolg zu erwarten.

Ausser dieser zur Eiterung neigenden Myositis wird in den Büchern unter dieselbe Rubrik der acuten Entzündung eine äusserst schmerzhafte Affection der Muskeln gebracht, welche mit dem Namen **acuter Muskelrheumatismus** belegt ist und durch „Erkältung" entstehen soll. Das Wesen desselben ist noch wenig aufgeklärt. Mit modernen Anschauungen über die Ursache der Entzündung verträgt sich die Aetiologie jedenfalls sehr wenig. Entweder wir haben es mit einer wirklichen Entzündung, hervorgerufen durch Spaltpilze, und zwar mit einer serösen oder serofibrinösen Form der Entzündung (HUETER) zu thun, oder es ist überhaupt keine Entzündung, sondern vielleicht eine einfache Gerinnung des

Muskeleiweisses, deren Ursache allerdings noch unbekannt ist. Die circumscripten Schwellungen und Reibegeräusche, welche man mitunter wahrnimmt, können in der einen und anderen Weise erklärt werden. Die Behandlung des „Muskelrheumatismus“ ist ebenso unsicher, wie sein Wesen unklar. Während die meisten Patienten vergebens ihr Heil in allen möglichen spirituösen Einreibungen suchen, erzielt man in der That in einer Anzahl von Fällen entschiedenen Nutzen vom constanten Strome, in anderen durch Massage, die jedoch wegen Schmerzhaftigkeit nur vorsichtig angewendet werden kann.

Neben der acuten Myositis kommt eine chronische Form der Muskelentzündung zur Beobachtung, welche entweder aus der ersteren entsteht, oder aber von benachbarten Geweben, namentlich von chronisch entzündlichen Knochen- und Gelenkerkrankungen, übertragen wird. Im Verlaufe granulirender Gelenkentzündungen kommt es ebenso wie im parasynovialen Bindegewebe auch in den dem erkrankten Gelenke benachbarten Muskeln häufig zur tuberkulösen Entzündung mit käsiger Abscessbildung. Auch die chronische Myositis führt in der Regel zur Contractur des Muskels.

Eine ebenfalls ziemlich chronisch verlaufende Muskelerkrankung beobachtet man bei gewissen schweren Infectionskrankheiten, besonders im Verlaufe des *Typhus abdominalis.* ZENKER bezeichnet den Process, welcher sich als ein körniger Zerfall des Sarcolemmas kundgiebt, als wächserne Degeneration. Schon früher wurde darauf hingewiesen, dass die also degenerirte Muskelsubstanz selbst bei kleinen Anstrengungen leicht zerreissbar ist. Die Muskeln, welche hauptsächlich von dieser Erkrankung befallen werden, sind der *M. rectus abdominis* und die Adductoren des Femur.

Endlich sei hier noch kurz die sogenannte progressive fettige Muskelatrophie erwähnt, da sie von einzelnen Autoren als eine primäre Muskelerkrankung angesehen wird, als eine Art chronischer interstitieller Myositis (FRIEDREICH). Die Entartung der Muskelfasern besteht in einer Atrophie derselben nach vorhergehender feinkörniger, fettiger Infiltration. Da aber die primäre Erkrankung jedenfalls in den gleichzeitig bestehenden Störungen der centralen und peripheren Nervenorgane zu suchen ist, so liegt das Interesse derselben auf dem Gebiete der Neuropathologie (vergl. die betreffenden Artikel).

C. Neubildungen. Sowohl die pathologische Neubildung von Muskelgewebe, als auch die Bildung von fremdartigen Neoplasmen im Muskel ist im Ganzen selten. Wirkliche Neubildung von Muskelfasern im Muskel wird als Begleiterscheinung der Myositis bisweilen beobachtet (BARDELEBEN u. A.). Als zweifellos sicher steht eine wahre Muskelhypertrophie jedoch nur am Herzmuskel fest. Die sogenannte falsche Muskelhypertrophie ist eine fettige Verdickung der Muskeln. BILLROTH exstirpirte aus Muskeln Geschwülste „von markigem Aussehen auf dem Durchschnitt, fasciculär, von untilgbarer, localer Recidivfähigkeit“ und deutete dieselben als jugendliche Myome. Es waren maligne Tumoren. Ausser im Muskel selbst kommt es an anderen Organen, namentlich im Bereiche des Urogenitalapparates, aber meist auch nur in anderweitigen Geschwülsten zu einer pathologischen Neubildung sowohl glatter (Leiomyome), als quergestreifter (Rhabdomyome) Muskelfasern. Die ersteren findet man bei chronischen Entzündungen oder Geschwulstbildungen im Oesophagus, Magen, Darmcanal, Blase; besonders massenhaft in den Fibromyomen des Uterus und den Myomen der Prostata. Auch in der Haut ist in solchen Fällen die Bildung von einzeln und circumscript oder von massenhaft auftretenden Leiomyomen beobachtet worden. Noch viel seltener ist die Neubildung von quergestreiften Muskelfasern, und zwar nur als Bestandtheile anderer Geschwülste, namentlich in Sarcomen und Carcinomen der Hoden und Eierstöcke und in Nierensarcomen. Nur zwei Fälle (ROKITANSKY und NEUMANN) von reinem *Myoma striocellulare* am Hoden finden sich in der Literatur verzeichnet. Der letztgenannte Autor will die Bildung auf Wucherung der musculösen Elemente, des *Gubernaculum Hunteri,* zurückführen (vergl. im übrigen den Art. Myom).

Neubildung von fremdartigem Gewebe im Muskel wird ebenfalls als Folge von wiederholt überstandenen Entzündungsschüben beobachtet. So bildet sich mitunter im Verlauf einer chronischen Myositis Knochengewebe im schwielig degenerirten Muskel. In anderen Fällen fand man Knochenneubildung in solchen Muskeln, welche häufig einem Trauma ausgesetzt waren; bisweilen entsteht dieselbe an vielen Orten zugleich ohne nachweisbare Ursache. Diesen Process hat man als *Myositis ossificans progressiva* bezeichnet.

Ziemlich übereinstimmend neigt man jetzt der Ansicht zu, dass die Erkrankung, welche fast ausschliesslich an jugendlichen Individuen beobachtet wird, ein angeborenes constitutionelles Leiden sei oder doch auf Grund einer congenitalen Prädisposition zu Stande komme. Das Leiden, welches gewöhnlich in der Rückenmusculatur beginnt, kann, meist symmetrisch auftretend, schubweise sämmtliche quergestreiften Muskeln des äusseren Skelets befallen. Die einzelnen Schübe sind mit Fiebersymptomen verbunden und durch kürzere oder längere Pausen getrennt, so dass man mitunter geneigt sein könnte, einen vollen Stillstand anzunehmen. HELFERICH beobachtete zuerst die wiederholt bestätigte Combination des Leidens mit symmetrischer Mikrodactylie. NICOLADONI unterscheidet bei jedem Anfalle drei Stadien: 1. Das Stadium der Entzündung, während dessen MÜNCHMEYER Fieber beobachtete. Bedeutende teigige Schwellung im Muskelbauch, jedoch auf einen Theil des Muskels beschränkt. Es folgt eine Annäherung der beiden Insertionspunkte, eventuell bildet sich die Schwellung zurück, so dass der Muskel scheinbar wieder gesund wird. 2. Das Stadium der Atrophie. Der Muskel wird schmächtiger, die Consistenz ist vermehrt, ob aber alle Contractionsfähigkeit erloschen, ist nicht bekannt. Vielleicht kann jetzt eine Narbenbildung anstatt Ossification zu Stande kommen. — Möglicherweise sind hierher die Fälle von sogenannter rheumatischer Schwielenbildung im Muskel (FRORIEP) zu zählen. — 3. Stadium der Ossification. Die Consistenz wird immer derber, endlich knochenhart. Die betroffenen Muskeln haben in diesem Stadium das Maximum ihrer Verkürzung erfahren. Nach KÜMMELL besteht der Endprocess der Entwicklung des Leidens in einem Verknöcherungsprocess, welcher ausgeht vom Knochensystem, von Sehnen und Fascien, vom lockeren Bindegewebe zwischen den Muskeln und endlich vom intramusculären Gewebe, niemals in einer Verkalkung des Muskelgewebes. V. VOLKMANN exstirpirte in einem bezüglichen Falle eine neugebildete Knochenspange, an deren einem Ende er eine deutlich ausgebildete Epiphyse antraf, welche mit einer 1 Mm. dicken Knorpelschicht bedeckt und mit einer deutlichen Ossificationsgrenze versehen war. V. VOLKMANN weist daher die Krankheit in die Reihe der angeborenen Missbildungen. NICOLADONI glaubt Analogien zwischen ihr und der progressiven Muskelatrophie und der Pseudohypertrophie der Muskeln auffinden zu können. Hat der Process verschiedene Muskelgruppen total unbrauchbar gemacht, so führt er zu hochgradigen Difformitäten, welche die betreffenden Kranken ausserordentlich hilflos machen, eventuell birgt er aber auch durch Behinderung der Functionen wichtiger Organe (Kaumuskeln, Athmungsmuskeln) eine Gefahr für das Leben in sich. Die Therapie steht dem Processe völlig rathlos gegenüber.

Gummiknoten kommen im Muskel nicht selten vor. Man findet sie entweder als feste Knoten, oder schon im Zerfall begriffen, mehr einem Abscess gleichend. Bei der Incision findet man gewöhnlich einen mit matschem Granulationsgewebe und wenig trüber Flüssigkeit gefüllten Hohlraum. Die syphilitische Erkrankung des Muskels beschränkt sich jedoch oft nicht allein auf die Bildung eines Gummiknotens, sondern sie tritt auch in der Form einer chronischen sclerosirenden Entzündung mit Ausgang in Contractur auf.

Primäre Muskelcarcinome sind selten; meist ist der Krebs von Nachbarorganen in den Muskel hineingewachsen. Je weiter die Krebswucherung fortschreitet, desto mehr schwindet das Muskelgewebe.

Sarcome bilden sich häufig im Perimysium; ob aber alle Tumoren, welche mit dem Namen Fasciensarcome belegt werden, wirklich von den

Fascien ausgehen, ist sehr zweifelhaft. Wenigstens findet man bei den Sarcomen der Weichtheile des Oberschenkels fast immer den einen oder den anderen Muskelbauch selbst in die Geschwulst aufgehen.

Die cystischen Geschwülste, welche von den Muskeln ausgehen, sind Entozoën, und zwar Echinococcensäcke oder *Cysticercus cellulosae.* Der interessanteste Muskelparasit jedoch ist die *Trichina spiralis,* welche oft in ungeheuren Massen vom Darme aus in die Muskulatur einwandert und theils frei, theils in einer länglichen Kalkhülse in den Primitivbündeln sich ablagert. Am zahlreichsten findet man sie am Uebergange der Muskelbäuche in die Sehnen. Der einzige Muskel, der anscheinend nicht von den Trichinen befallen wird, ist der Herzmuskel; besonders bevorzugt von ihnen werden die Intercostal-, Hals- und Augenmuskel, das Zwerchfell, die Lenden- und Bauchmuskeln. In ihrer Umgebung rufen sie eine ödematöse Schwellung hervor, die gewöhnlich als ein entzündlicher Zustand aufgefasst wird, vielleicht jedoch mehr auf den mechanischen Kreislaufsstörungen beruht.

Die Behandlung aller Muskelgeschwülste hat nichts Eigenthümliches an sich; sie geschieht nach den allgemeinen Regeln der Therapie der Geschwülste.

Löbker.

Muskelatrophie, progressive (spinale), bezeichnet eine klinisch sich als progressiver, in gewisser Reihenfolge erfolgender Schwund erweisende Krankheit der willkürlichen Musculatur. Obzwar schon HIPPOKRATES die als Begleiterscheinung von Lähmungen auftretenden Muskelatrophien kannte, rührt doch die Unterscheidung der Atrophien von einfacher Abmagerung erst von VAN SWIETEN her; aber erst gegen die Mitte dieses Jahrhunderts gelang es, wenn man von einzelnen wohl hierher gehörigen Fällen absieht, den ziemlich gleichzeitig einsetzenden Bestrebungen ARAN'S, CRUVEILHIER'S und DUCHENNE'S jene Form der Muskelatrophie klinisch sowohl als pathologisch-anatomisch aufzudecken, die man seither allgemein als progressive Muskelatrophie bezeichnete und, um sie noch genauer zu kennzeichnen, mit der Bezeichnung DUCHENNE-ARAN'sche Form (Type DUCHENNE-ARAN) versah; zu erwähnen wäre noch CH. BELL, der schon 1830 und ROMBERG, der mit den französischen Forschern gleichzeitig diese Form erkannte.

Im Jahre 1849 veröffentlichte DUCHENNE in den Schriften der Academie des sciences ein Memoire über *Atrophie musculaire avec transformation graisseuse,* 1850 ARAN seine classische Arbeit, wie wir jetzt wissen, basirt auf den von DUCHENNE gesammelten Fällen, in welcher zuerst der jetzt gebräuchliche Name angewendet wird. Beide vertreten die Anschauung, dass es sich um eine selbständige Muskelerkrankung handle. CRUVEILHIER erbrachte, nachdem er 1832 eine Section mit negativem Befunde gemacht, 1848 den Beweis einer fettigen Degeneration der Muskeln, 1853 den einer Atrophie der vorderen Wurzeln; 1855 endlich bezeichnete er die graue Substanz als die wahrscheinlich der Atrophie der vorderen Wurzeln vorangehende Läsion. Zu derselben Zeit veröffentlichte WALLER seine epochemachenden Untersuchungen über die Degeneration durchschnittener Nerven und kam auf Grund derselben zur Ueberzeugung, dass die trophischen Centren der vorderen Wurzeln wahrscheinlich in den Ganglienzellen der Vorderhörner zu suchen sind.

Trotzdem blieb die sogenannte myopathische Theorie, die namentlich in Deutschland durch FRIEDBERG eine auch die übrigen Formen von Muskelatrophie umfassende Darstellung fand, die herrschende, wohl wesentlich in Folge der negativen Befunde am Centralnervensystem, deren Ursache in den mangelhaften histologischen Untersuchungsmethoden der damaligen Zeit lag.

Als eine dritte in den Fünfziger-Jahren entwickelte Theorie ist die von REMAK, SCHNEEVOGT und JACCOUD vertretene, auf die Lehre von den vasomotorischen und trophischen Functionen des Sympathicus begründete Anschauung zu erwähnen, es handle sich bei der progressiven Muskelatrophie um eine in einer Erkrankung des Sympathicus begründeten Trophoneurose.

Mit der Verbesserung der histologischen Untersuchungsmethoden mehrten sich allmälig die positiven Befnnde am Rückenmarke. LUYS, LOCKHART-CLARKE, HAYEM erbrachten den Nachweis einer Coincidenz von Erkrankung der vorderen grauen Rückenmarkssubstanz mit Muskelatrophie, bis CHARCOT auf Grund zahlreicher, nicht blos die progressive Muskelatrophie betreffenden, sondern die ganze Rückenmarkspathologie befruchtenden und umgestaltenden Untersuchungen die Theorie zum Durchbruche brachte, die jetzt wohl als gesichert angesehen wird, dass die grossen Ganglienzellen der grauen Vorderhörner des Rückenmarks als die trophischen Centren der willkürlichen Musculatur zu betrachten sind; er und seine Schüler versuchten zu zeigen, dass die progressive Muskelatrophie nur eine Form in der ganzen Reihe der Erkrankungen der grauen Vordersäulen ist. Dieser mit dem ganzen Rüstzeug moderner Untersuchungstechnik gestützten Anschauung, der Angesichts der Macht der Thatsachen auch DUCHENNE sich beugte, und deren Bedeutung auch darin zu suchen ist, dass das ganze Gebiet von einer grossen Menge nicht hierher gehöriger, secundärer Muskelatrophien bereinigt wurde, erwuchs in FRIEDREICH ein Gegner, der im Jahre 1874 in seiner Monographie für die myopathische Natur der Krankheit eintrat; allein die Untersuchung neuerlicher Fälle trug nur immer wieder dazu bei, die CHARCOT'sche Anschauung zu stützen, und so schien vor Kurzem die Frage für die grosse Mehrzahl der Forscher zu Gunsten der letzteren entschieden. Immerhin aber schien Vorsicht gerathen, und schon im Jahre 1878 brachte LICHTHEIM durch die Mittheilung eines Falles mit negativem Rückenmarksbefunde die Frage neuerlich in Fluss; die Entscheidung derselben erfolgte jedoch durch vorwiegend klinisches Studium der als Pseudohypertrophie der Muskeln und als juvenile Form der progressiven Muskelatrophie beschriebenen Formen von Muskelatrophie; zeigte schon eine genaue Kritik der älteren Fälle, den LICHTHEIM'schen eingeschlossen, dass dieselben sich klinisch von den typischen Fällen der progressiven spinalen Muskelatrophie unterscheiden, so ergab andererseits die pathologisch-anatomische Untersuchung nicht blos hinsichtlich des negativen Rückenmarksbefundes bei jenen, sondern auch bezüglich der Befunde an den Muskeln wesentliche Differenzen. Dadurch erscheint das Gebiet der spinalen progressiven Muskelatrophie ganz wesentlich eingeengt, aber insofern gesicherter, als der Streit zwischen neuro- und myopathischer Theorie derselben jetzt zu Gunsten der ersteren entschieden ist.

Die treffende Bezeichnung der Krankheit umfasst auch die wesentliche Symptomatologie, die in einem progressiven Schwunde eines grossen Theiles oder der gesammten willkürlichen Musculatur besteht; dieser Schwund geht jedoch in ganz eigenthümlicher, von CHARCOT als *Atrophie individuelle* bezeichneten Weise vor sich, d. h. die Muskeln erkranken weder gleichzeitig in grösserer Ausdehnung, noch auch in der Reihenfolge, wie sie nebeneinander liegen, sondern vielmehr einzeln, gleichsam durch Election, oder auch selbst stückweise, während daneben liegende intact bleiben; als weitere Charaktere können hingestellt werden der schleichende Beginn, das Fehlen einer nervösen Lähmung, so dass die Functionsunfähigkeit nur dem Grade der Atrophie entspricht und mit ihr gleichmässig zunimmt, das Erhaltenbleiben der faradischen Erregbarkeit und allmäliges Schwinden derselben gleichmässig mit dem Vorschreiten der Atrophie, deutliche Entartungsreaction an einzelnen atrophischen Muskeln, fibrilläre Zuckungen in den Muskeln, Fehlen schwerer sensibler Erscheinungen und der Sphincterenlähmung, endlich der fast immer tödtliche Ausgang.

Aetiologie. In erster Linie wäre die Heredität zu nennen. Die Literatur weist zahlreiche Berichte auf von progressiver Muskelatrophie bei mehreren Geschwistern einer Familie, in deren Ascendenz durch 2—3 Generationen gleichfalls zuweilen Muskelatrophie vorgekommen; sie berichtet über Fälle, wo im Verlaufe mehrerer Generationen jedesmal nur der Erstgeborene, zuweilen sogar beiläufig in demselben Alter von der Krankheit befallen worden; zahlreich endlich sind die Fälle, wo nur die Familienmitglieder eines Geschlechtes (häufiger die männlichen)

erkranken. Für die Mehrzahl dieser hereditären Fälle steht es jetzt ziemlich fest, dass es sich bei denselben nicht um die hier besprochene (spinale) Muskelatrophie, sondern um die im Artikel Muskeldystrophie zusammengefassten Formen handelt. Die progressive Muskelatrophie befällt in der Mehrzahl der Fälle Männer im mittleren Lebensalter, eine Erscheinung, die gewiss zum grossen Theil auf die gerade bei diesem Geschlechte und in diesem Alter vorwiegend wirksamen ätiologischen Momente der körperlichen Ueberanstrengung beruht; unter 176 von FRIEDREICH zusammengestellten Fällen finden sich blos 33 weibliche Individuen, also 19%; Lastträger, Taglöhner, Kellner, Wäscherinnen (einmal bei LEYDEN ein Turner) finden sich häufig verzeichnet; eine vielleicht ebenso wichtige Rolle spielen Erkältungen bei den eben erwähnten Wäscherinnen, aber auch in manchen anderen Fällen ist deren Einfluss unverkennbar. Syphilis, Traumen, geschlechtliche Excesse, schwere psychische Affecte werden gleichfalls unter den ätiologischen Momenten aufgeführt, doch spielen sie, wenn überhaupt, meist wohl nur die Rolle occasioneller Ursachen; bezüglich der durch Traumen veranlassten Fälle ist es fraglich, ob es wirklich Fälle von reiner progressiver spinaler Muskelatrophie gewesen; endlich werden verschiedene Infectionskrankheiten: Typhus abdominalis, Diphtheritis u. a. angeführt, bezüglich deren ätiologischer Bedeutung es erst neuer Untersuchungen mit Hilfe der modernen klinischen und pathologisch-anatomischen Untersuchungsmethoden bedarf; schliesslich ist zu erwähnen das Auftreten einer progressiven Muskelatrophie als Complication oder im Anschlusse an andere centrale Nervenaffectionen, so combinirt mit progressiver Bulbärparalyse, so im Anschlusse an eine selbst alte und lange Zeit stillgestandene spinale Kinderlähmung. Neben den in einer der vorangeführten Weisen zu erklärenden Fällen giebt es doch auch noch eine Anzahl, in denen weder eines der angeführten, noch überhaupt ein ätiologisches Moment auffindbar ist.

Die Krankheit beginnt meist schleichend mit einer allmälig sich steigernden, vom Kranken selbst oft erst später beachteten Schwäche einer Extremität oder eines Theiles derselben, die zunehmend die Bewegungen derselben erschwert und schliesslich ganz unmöglich macht; doch dauert es meist sehr lange, ehe dies letztere eintritt, weil, wie schon ARAN beschreibt, sehr häufig noch intacte Muskeln für die sonst von den jetzt atrophischen Muskeln ausgeführten Bewegungen in Anspruch genommen werden; dasselbe ist auch der Grund, dass nicht selten im Anfange weniger die Schwäche, als — namentlich dann, wenn die Hände zuerst betroffen — die Ungeschicklichkeit zu feineren Hantirungen in den Vordergrund tritt; nicht selten beginnt die Affection symmetrisch an den beiden (meist oberen) Extremitäten, ergreift allmälig den Stamm und die anderen Extremitäten.

Gleichzeitig mit der Steigerung der Schwächeerscheinungen, die um diese Zeit noch vielfach als Lähmungserscheinungen verkannt werden, fällt bei genauer Untersuchung oft den Kranken selbst, wenn sie an Selbstbeobachtung gewohnt sind, eine allmälig fortschreitende Atrophie der Musculatur des betroffenen Abschnittes auf, die namentlich durch den schon oben hervorgehobenen individuellen Charakter und durch die sprungweise Art der Verbreitung desselben imponirt.

Dabei ändert sich auch die objectiv nachweisbare Beschaffenheit der betroffenen Muskeln; dieselben werden, je nachdem es sich um Ueberwiegen der interstitiellen Fettgewebs- und Bindegewebswucherung handelt, entweder weich, teigig oder derb, straff, immer aber, namentlich wenn, wie meist, die Atrophie überwiegt, dünner, und verschwinden endlich bis auf schmale, sehnige Streifen, die als Bänder zu sehen und durch die Haut durchzutasten sind; an ihrer Stelle treten grubige Vertiefungen auf, die Sehnen und Knochen treten stärker hervor; in Folge der *Atrophie individuelle,* die häufig die Antagonisten verschont, bilden sich Difformitäten der Extremitäten heraus. Nicht immer ist jedoch die Atrophie dem einfach prüfenden Gesichtssinne zugänglich, denn einmal kann es sich um Atrophie tief liegender Muskeln handeln, die dann durch einen vielleicht vorhandenen *Panniculus adiposus* noch mehr verdeckt wird, andererseits können die

vorher erwähnten interstitiellen Wucherungen die Atrophie völlig maskiren; die oben erwähnten, dem Tastsinne zugänglichen Eigenschaften der Muskeln werden zuweilen auf das Richtige leiten, aber erst die functionelle oder elektrische Prüfung wird Gewissheit darüber geben.

Die Reaction der erkrankten Muskeln gegen den faradischen Strom ist normal und nimmt allmälig ab in demselben Masse, als die contractilen Elemente des Muskels schwinden oder degeneriren. Um sich in diesem Stadium zu überzeugen, dass es sich nicht um Lähmung, sondern um Verminderung der sich contrahirenden Elemente handelt, ist es am besten, der Extremität die Lage zu geben, welche dem verkürzten Zustande des zu prüfenden Muskels entspricht, und dann die elektrische Reizung vorzunehmen, worauf man sofort die normale Erregbarkeit der noch vorhandenen Muskelbündel wird constatiren können. In späteren Stadien antwortet der Muskel gar nicht mehr auf den Strom, obwohl selbst in dem scheinbar völlig atrophischen und durch Fettgewebe ersetzten Muskel die mikroskopische Untersuchung noch Reste von contractionsfähiger Muskelsubstanz nachweist, ein Verhalten, das sich einfach dadurch erklärt, dass die Zahl der vorhandenen Muskelfibrillen nicht mehr genügt, eine sichtbare Contraction herbeizuführen. Das Verhalten gegen den constanten Strom ist ein ähnliches: verminderte oder erloschene Reaction, je nach dem Grade der Atrophie; nachdem Benedikt schon früher von einer veränderten Reaction gegen den constanten Strom gesprochen, theilte Erb in neuerer Zeit eine Beobachtung mit, in welcher einzelne Muskeln Zeichen von Entartungsreaction (Mittelform derselben) darboten; seither ist diese Beobachtung von verschiedenen Seiten bestätigt worden, so dass es jetzt als ziemlich feststehend angesehen und differential-diagnostisch verwerthet werden kann, dass fast regelmässig an einzelnen stärker erkrankten Muskeln sogenannte partielle Entartungsreaction nachzuweisen ist. Die von Einzelnen (Ferber, Legros, Onimus) beschriebene gesteigerte Erregbarkeit für den faradischen und constanten Strom bei directer oder indirecter Reizung beruht wohl auf Untersuchungsfehlern.

In einzelnen Fällen finden sich die von R. Remak sogenannten diplegischen Contractionen, die darin bestehen, dass bei Application der positiven Elektrode in einer vom 1. bis 5. Halswirbel reichenden „irritablen Zone" besonders in der *Fossa carotica* oder im Dreieck zwischen Unterkiefer und äusserem Ohr und der negativen unterhalb des 5. Halswirbels, Zuckungen in den atrophischen Muskeln beider Arme hervorgerufen werden können; es sind wahrscheinlich Reflexzuckungen, die, wie Eulenburg nachgewiesen, auch bei anderer Anordnung der Pole erzeugt werden können; Erb konnte dieselben nicht erzeugen. Ein fast regelmässiges Symptom dagegen sind die sogenannten fibrillären Zuckungen, isolirte Contractionen einzelner Muskelbündelchen, die, falls sie ausgebreitet und häufig sind, ein wellenförmig zitterndes Spiel der Oberfläche erzeugen; sie treten spontan auf, können auch durch Druck oder Schlag auf den Muskel, sowie durch faradische Reizung desselben, aber auch durch einfaches Anblasen der Haut hervorgerufen werden; doch ist die Erscheinung nicht für die progressive Muskelatrophie specifisch, indem sie auch bei verschiedenen anderen nervösen Affectionen, selten bei den nicht spinal bedingten Muskelatrophien, vorkommt, ja auch bei nicht Nervenkranken, auffallend häufig, wie Charcot hervorhebt, bei Medicinern (Hypochondrie); zuweilen ist die Erscheinung in Fällen von progressiver spinaler Muskelatrophie wegen eines stärkeren *Panniculus adiposus* nicht zu beobachten. — Seltener sind Contractionen grösserer Muskelbündel oder ganzer Muskeln, die dann, besonders an der Hand zu ausgiebigeren Bewegungen ganzer Glieder Anlass geben.

Als eine motorische Complication ist die von Pierret in einem Falle, der allerdings nicht ganz unzweifelhaft hierher gehört, beobachtete Retropulsion zu erwähnen, die Pierret als bedingt durch partielle Atrophien, welche den Antagonisten das Uebergewicht verleihen, auffasste.

Die Sensibilität ist niemals erheblich betheiligt; in einzelnen älteren Fällen wird Schmerzhaftigkeit der Muskeln bei tiefem Druck angegeben, zuweilen auch

reissende, rheumatische Schmerzen; auch andere Störungen sensibler Natur werden beschrieben; so will DUCHENNE in einem Drittel seiner Fälle Verlust oder Verminderung der elektromusculären Sensibilität, sowie selbst schwerere Anästhesien gesehen haben, die meist bei solchen Fällen vorkommen sollen, welche an den betreffenden Stellen vorher Schmerzen gehabt; auch MOSLER und LANDOIS beschrieben partielle Anästhesien der Haut, doch darf man als sicher annehmen, dass in reinen Fällen sensible Störungen schwererer Art fehlen, eine Anschauung, mit der schon DUCHENNE insofern übereinstimmte, als er für seine oben erwähnten Fälle ein Uebergreifen des spinalen Grundprocesses auf die Hinterhörner annahm. Das Vorhandensein schwererer sensibler Erscheinungen wird namentlich für die früher häufig mit der progressiven Muskelatrophie zusammengeworfene Syringomyelie in die Wagschale fallen. In einem neuesten Falle erklärt STRÜMPELL die von den Kranken angegebenen Schmerzen in den Schultern aus den mechanischen Insulten des Schultergelenks in Folge Atrophie der Musculatur.

Die Sehnenreflexe sind entsprechend dem Grade der Muskelatrophie abgeschwächt oder verschwunden, dasselbe gilt auch für das Kniephänomen (Patellarreflex) in Fällen mit Betheiligung der Beine an der Atrophie.

Constanter sind gewisse vasomotorische Störungen und als trophische gedeutete Hautaffectionen; die atrophischen Glieder sind kühl, werden leicht cyanotisch und fast regelmässig kann man in späteren Stadien eine Temperaturdifferenz bis zu 1° C. zu Gunsten der gesunden Seite nachweisen; JACCOUD will einmal eine Differenz von 5° (36—31) gefunden haben. Hier ist auch eine schon von ARAN gemachte Beobachtung anzuknüpfen, dass die Einwirkung der Kälte auf die Beweglichkeit der atrophirenden Glieder von wesentlich verminderndem Einflusse ist. Die Schweissbildung ist namentlich in späteren Stadien oft hochgradig gesteigert, doch sind andererseits auch Fälle bekannt, in welchen sie vollständig geschwunden war. An der Haut finden sich Rhagaden, Panaritien, pemphigusähnliche Affectionen, Rissigwerden der Nägel, kolbige Verdickung der Nagelglieder (letztere fraglich, ob trophischer Natur); VULPIAN beobachtete Lichen und herpesähnliche Affectionen an den Armen mit hochgradigem Pruritus; ROBERTS Oedeme des subcutanen Zellgewebes; endlich sind als vielleicht auch trophischer Natur Auftreibungen einzelner Knochen, namentlich um die Gelenke, Gelenkaffectionen, Atrophie der Knochen (BENEDIKT) neben solcher der Haut zu erwähnen. Von einzelnen Beobachtern wurden auch oculopupilläre Symptome beobachtet, mehrere Male Verengerung der Pupille, einmal (VOISIN) entsprechend der von der Atrophie betroffenen Seite mit gleichzeitiger Abflachung der Cornea und Abnahme der Sehkraft, einmal jedoch auch Erweiterung der Pupille. Auch bezüglich der Harnabsonderung werden Abnormitäten berichtet; im Gegensatze zu v. BAMBERGER, der in einem Falle den Harnstoff etwas vermehrt, dagegen eine beträchtliche Verminderung der Harnsäure und Phosphorsäure fand, berichtet LAURE in drei Fällen von progressiver Muskelatrophie über Verminderung des Harnstoffes; FRIEDBERG und FROMMANN beobachteten Kalkausscheidungen, M. ROSENTHAL constatirte in 3 Fällen Verminderung des Creatinins. All die vorerwähnten Begleiterscheinungen bedürfen neuerlicher klinischer Nachprüfung hinsichtlich ihrer Zugehörigkeit zur spinalen Form der progressiven Muskelatrophie.

Das Allgemeinbefinden der Kranken ist, abgesehen von den Bewegungsstörungen, meist ein ganz leidliches, sie zeigen keinerlei Störungen der vegetativen Functionen; die Allgemeinernährung leidet oft erst, wenn die Kaumusculatur mit in die Atrophie einbezogen ist, woran die meist gleichzeitigen oder auch schon vorangehenden Schlingbeschwerden auch ihren Antheil haben; Fieber wird, abgesehen natürlich von fieberhaften Complicationen, nicht beobachtet; dagegen will FRIEDREICH einzelne Fälle mit fieberhaften Erscheinungen gesehen haben; die Beobachtung R. REMAK'S vom Vorkommen von Fiebererscheinungen im Initialstadium der mit *Arthritis nodosa* complicirten Muskelatrophie ist wohl so zu deuten, dass das Fieber der Arthritis zugehört.

In späteren Stadien, wenn auch die Respirationsmusculatur von der Atrophie ergriffen wird, stellen sich Respirationsbeschwerden ein und kann dann selbst eine einfache Bronchitis gefährlich werden wegen der Schwierigkeit der Expectoration. Spät auch wird die bis dahin unbeeinflusste Stimmung traurig, nicht selten finden sich, namentlich bei Complication mit Bulbärparalyse, die dieser letzteren häufig zukommenden Stimmungsanomalien, grundloser und rascher Wechsel der Affecte, unmotivirtes Lachen, Reizbarkeit bis zu Zornausbrüchen.

Im Anschlusse an diese allgemeine Schilderung der Krankheit ist nun mit Bezug auf die früher hervorgehobene *Atrophie individuelle* der Muskeln der typische Gang derselben, sowie die Abweichungen von demselben zu beschreiben.

Die Krankheit beginnt, wie schon erwähnt, in der Mehrzahl der Fälle am rechten Arm, zuweilen am linken, nach einer Angabe ARAN's ebenso oft auch an beiden Armen zugleich, während DUCHENNE das letztere niemals gesehen haben will, dagegen als Regel das rasche Folgen der homologen Muskeln noch vor dem Auftreten der Atrophie an einer anderen Muskelgruppe anführt. Die Atrophie nimmt ihren Ausgangspunkt in der grossen Mehrzahl der Fälle von der Musculatur des grossen und kleinen Ballens der Hand, besonders häufig von derjenigen des Daumenballens; an diesem atrophirt zuerst der *Abductor pollicis brev.,* was sich in einer Faltung der Haut über dem Thenar ausspricht, während der Opponens (nach ARAN) zuletzt an die Reihe kommt.

Je nachdem welche Muskeln des Daumenballens befallen sind, bilden sich typische Stellungsanomalien heraus, von denen diejenige, welche zu Stande kommt, wenn in Folge der Atrophie des Daumenballens der *Extens. pollic. long.* stärker in Wirksamkeit treten kann, von DUCHENNE sehr treffend als *Main de singe,* Affenhand, bezeichnet worden ist; sehr bald schliesst sich eine Atrophie der Interossei an (EULENBURG sah fast immer zuerst die Interossei und speciell den *Interosseus primus* erkranken und dann erst den Daumenballen); um diese Zeit fällt die Hand auf durch die Abgeflachtheit an Stelle des sonst vorspringenden Daumenballens, wie durch Vertiefungen in der Hohlhand, bedingt durch die Atrophie der *Mm. lumbricales;* sie gleicht dann mehr oder weniger der eines Skelets, doch sind auch Fälle bekannt, wo durch beträchtliche interstitielle Wucherung die Atrophie maskirt war. Um diese Zeit hat sich auch meist eine eigenthümliche Difformität der Hand ausgebildet, die sogenannte Klauenhand *(main de griffe, claw-shaped hand),* indem bei Extension der Finger die dritten Phalangen gebeugt bleiben, was zuerst durch DUCHENNE aus der Function der Lumbricales und Interossei erklärt wurde. Von hier aus schreitet die Atrophie auf den Vorderarm fort oder springt auch sofort auf die Schultermuskeln und speciell auf den Deltoides über. Am Vorderarm zeigt sich eine zunehmende Abflachung, das *Spatium interosseum* tritt grubig hervor; besonders häufig atrophiren die vom *Condylus ext.* entspringenden Muskeln, die Flexoren und Supinatoren, die *Mm. abductor* und *Extensor pollic. long.,* was nicht selten eine constante Pronationsstellung des Vorderarmes zur Folge hat. Schreitet der Process auf den Oberarm weiter, dann ergreift er fast regelmässig die Musculatur der Vorderfläche, während der Triceps lange Zeit erhalten bleibt und erst sehr spät, als der letzte, der Atrophie anheimfällt, was eine constante Extensionsstellung des Vorderarmes bedingt; an der Schulter ist eine Prädilectionsstelle der Atrophie der Deltoides, vornehmlich in seiner hinteren und mittleren Partie.

Für die Atrophie der Rumpfmusculatur, die in der Regel einsetzt zu einer Zeit, wo dieselbe am Arme noch im Gange ist, hat DUCHENNE folgenden Gang festgestellt: Untere Partie des Trapezius (die claviculare Portion desselben atrophirt erst, nachdem die übrigen Muskeln des Stammes und Halses verschwunden sind), *Musculi pectorales, Latissimus dorsi, Rhomboidei, Scapulares,* die Extensoren und Flexoren des Kopfes, schliesslich die tiefe Rücken- und die Bauchmusculatur. Schreitet die Atrophie noch weiter, dann werden die Halsmuskeln, die Rotatoren des Kopfes ergriffen und schliesslich, womit die Krankheit

mit der Bulbärparalyse in Combination tritt, atrophirt die Zungen- und Gesichtsmusculatur, zuletzt die des Kau- und Schlingapparates, die Intercostales und das Diaphragma; die beiden letzteren entweder gleichzeitig oder in verschiedenen Fällen wechselnd; an den Beinen, falls sie überhaupt ergriffen werden, ist der Gang kein so regelmässiger wie an den Armen, hauptsächlich werden die Flexoren ergriffen, die übrigen erst nach sehr langer Dauer des Processes.

Während der hier geschilderte Gang der Atrophie in der Mehrzahl der Fälle eingehalten wird, finden sich doch auch reine Fälle von progressiver spinaler Muskelatrophie, in welchen der Gang der Atrophie zum Theil wenigstens ein anderer ist; so beginnt dieselbe am Deltoides und geht dann, ohne die dazwischen liegende Musculatur zu ergreifen, auf die Interossei über; in diesen Fällen handelt es sich häufig um Personen, für deren Erkrankung das Tragen schwerer Lasten auf der Schulter als ätiologisches Moment angeführt wird; doch berichtet EULENBURG den gleichen Gang der Atrophie von einer Dame, bei der jenes Moment nicht in Frage kommen konnte; in anderen Fällen mit Beginn im Deltoides geht die Atrophie auf den Biceps, *Brachialis int. Supinator longus,* später auf die Schulterblatt- und Thoraxmusculatur über. Eine andere Art des Beginnes der Atrophie ist die mit der Musculatur des Rumpfes, welche DUCHENNE 12mal unter 159 Fällen beobachtete; sie nimmt hier verschiedene Ausgangspunkte, so z. B. von den langen Rückenmuskeln und geht erst, nachdem ein grosser Theil der Thoraxmusculatur atrophirt ist, auf die Arme über; DUCHENNE bringt eine sehr interessante Casuistik bei, an welcher sich mit aller Schärfe nachweisen lässt, wie Ueberanstrengung einer bestimmten Muskelpartie für den Ausgangspunkt der Atrophie massgebend ist; der soeben erwähnte Ausgangspunkt fand sich bei einem Manne, der seine frühere Gewohnheit, breite schwere Körbe auf dem Rücken zu tragen, gegen die eingetauscht hatte, dieselben auf den Kopf zu setzen; bei drei Weibern, die durch lange Zeit schwere Lasten getragen hatten — zwei davon waren Kindermägde und hatten mehrere Jahre hindurch Tage lang Kinder auf dem Arme getragen — zeigte sich beiderseitige Atrophie des *Serrat. ant. major,* des Trapezius und Rhomboides. Es muss jetzt als fraglich hingestellt werden, ob diese Fälle, ebenso wie diejenigen, wo der *Pectoralis major* oder der *Serratus ant.* als die erst atrophirenden Muskeln beschrieben wurden, zur typischen spinalen Muskelatrophie zugezählt werden können.

Nachdem schon im Verlaufe der früheren Darstellung einzelne Difformitäten beschrieben worden, wäre hier noch einer Reihe anderer zu gedenken. Die eingehendste Darstellung derselben verdanken wir DUCHENNE, der sie in folgende Untergruppen theilt: Oberflächendifformitäten, Stellungsanomalien, Bewegungsstörungen. In eine Detailbeschreibung derselben kann nicht näher eingeschritten werden, vielmehr muss dieserhalb auf DUCHENNE'S Werke verwiesen werden; bezüglich der Oberflächendifformitäten sei nur hingewiesen auf den Grund derselben, Atrophie einzelner Muskeln in einem sonst intacten Muskelgebiete oder Erhaltensein einzelner oder eines Muskels in einem atrophirten Abschnitte; natürlich gilt dies nur für die früheren Stadien, wo sich eben noch zum Theil intacte Gebiete finden, während im Stadium der allgemeinen Atrophie von solchen Differenzen nicht mehr die Rede sein kann; doch hebt DUCHENNE hervor, dass der Anblick eines Kranken aus dieser Periode dennoch sich nicht mit dem eines allgemeinen Marasmus verwechseln lässt; einerseits contrastirt bei der progressiven Muskelatrophie mit den Erscheinungen am übrigen Körper das relativ gute Aussehen im Gesichte, andererseits wird selbst bei weit vorgeschrittenem Marasmus noch ein Rest von Contouren der Muskeln auffindbar sein, während bei der progressiven Muskelatrophie Alles verschwunden ist. Die Stellungsdifformitäten resultiren aus dem Fortfall der Antagonisten bestimmter Muskeln und der dadurch bewirkten stärkeren Wirkung derselben; früher schon sind bezüglich der Hand und des Armes mehrere Angaben gemacht; in weitere Details braucht hier umsoweniger eingegangen zu werden, als wir damit nur einen grossen Theil dessen

zu wiederholen hätten, was in der Pathologie der einzelnen peripheren Nerven und der Muskeln unter den Lähmungen derselben abgehandelt wird. Wesentlich unterstützt wird die Kenntniss der diesbezüglichen Thatsachen durch das namentlich von DUCHENNE geförderte Studium der physiologischen Wirkungen der einzelnen Muskeln. Von diesem muss auch das Studium der Functionsstörungen bei der progressiven Muskelatrophie ausgehen; dieselben werden sich um so verschiedenartiger gestalten, weil nicht alle Muskeln in gleich wirksamer Weise bei den einzelnen Bewegungen betheiligt sind und in gewissen Abschnitten die Atrophie schon weit vorgeschritten sein kann, ohne dass wesentliche Störungen der Function eintreten, während in anderen wieder schon die Atrophie eines Muskels die Function eines ganzen Abschnittes völlig brachlegt. Bezüglich dieser Details kann gleichfalls auf die peripherischen Muskellähmungen verwiesen werden.

Bezüglich des Verlaufes sind noch einige Angaben nachzutragen; derselbe ist ein allmäliger, fast immer progressiver, nur in seltenen Fällen zeigt sich eine Periode des Stillstandes, auf welche dann wieder ein Nachschub folgt. Die Dauer kann bis zu 20 Jahren und mehr betragen; selten dass dieselbe bis zu weit vorgeschrittenen Stadien 2—3 Jahre beträgt. Der Ausgang ist in der Regel ein letaler, durch intercurrente Krankheiten herbeigeführt; in Fällen, die sich mit Bulbärparalyse combiniren, ist es diese Affection, welche den Tod bedingt.

Pathologische Anatomie. Die betroffenen Muskeln sind bedeutend verschmächtigt, in den höheren Graden sind sie zu dünnen, bindegewebigen Strängen atrophirt; in Fällen dagegen, wo es an einzelnen Muskeln zu einer stärkeren interstitiellen Fettgewebswucherung kommt, gewinnt der Muskel das Ansehen eines hier und da von Muskelstreifchen durchzogenen *Panniculus adiposus*. Anfänglich entspricht die Färbung dem Gemisch von normalen und atrophirenden Fasern, sie ist ein Gemenge von blassröthlichen und gelblichen Streifen, später überwiegen immer mehr die letzteren, die Farbe wird mehr eine gelbfleckige, schliesslich in den letzten Stadien entweder die eines faserigen Bindegewebes oder bei stärkerer Fettgewebswucherung die dem oben geschilderten Befunde entsprechende. Als die in der Regel der progressiven Muskelatrophie zukommende, mikroskopisch nachweisbare Veränderung der Muskelfibrillen ist die degenerative Atrophie zu bezeichnen; dieselben zerklüften der Länge oder Quere nach, in einzelnen Fällen mit gleichzeitigem Schwunde der Querstreifung (fibrilläre, scheibenartige Zerklüftung), was zuweilen soweit geht, dass es zu der von FRIEDREICH sogenannten elementaren Zerklüftung, zu einem Zerfall in *Sarcous elements* kommt; daneben finden sich jedoch regelmässig auch Wucherungen der Mnskelkörperchen (von Einzelnen sogenannte Kernwucherung), die zuweilen so weit gehen, dass nur mehr Reste der elementar zerfallenen Muskelsubstanz sich vorfinden, während die Scheide nahezu völlig von Muskelkörperchen erfüllt ist. Charakteristisch nun für die progressive Muskelatrophie ist das häufige Vorkommen der verschiedenen anderen, bekannten Formen von Atrophie der Muskelfibrillen neben den soeben beschriebenen, und so finden sich in der Mehrzahl der Fälle ausserdem einfache Atrophie, fettige und wachsartige Degeneration, nicht selten auch mässige Grade von Pigmentatrophie; complicirt werden diese Vorgänge noch überdies durch das Auftreten interstitieller Veränderungen, Bindegewebs- und Fettgewebswucherung; die früher noch hierhergezählten Fälle mit Cirrhose einzelner Muskeln in Folge von hochgradiger interstitieller Bindegewebswucherung oder mit Pseudohypertrophie in Folge hochgradiger Fettgewebswucherung rangiren nicht hierher, sondern zu den unter „Muskeldystrophie“ abgehandelten Formen der progressiven Muskelatrophie. Zu erwähnen ist noch eine zuerst von FÖRSTER beschriebene Form von Degeneration der Muskelfibrillen, die gleichfalls neben den beschriebenen sich vorfinden kann; die Muskelsubstanz zerfällt in ovale Stücke, die zugleich homogen werden und zwischen denen sich das Sarcolem ein, zuweilen selbst abschnürt; im ersteren Falle verschwindet allmälig die Muskelsubstanz, im letzteren zerfallen die ovalen, zellenähnlichen Körper allmälig durch fettige Degeneration.

Entgegen der bisher gegebenen Schilderung des Befundes an den Muskelfibrillen betont HAYEM in seinem Werke über die pathologische Anatomie der Muskelfibrillen, namentlich die körnig-fettige und die einfache Atrophie als die typischen, der hier in Rede stehenden Krankheitsform zukommenden Befunde.

Bei dieser Gelegenheit sei erwähnt, dass man sich, wie dies auch vielfach von Klinikern geübt worden, mit Hilfe der MIDDELDORFF'schen Harpune oder des von DUCHENNE construirten *Emporte-pièce histologique* an Lebenden vom Zustande der Muskeln überzeugen kann. Die früher wegen der dadurch bedingten Eiterungen und septischen Affectionen nur selten geübte Excision eines Muskelstückchens darf jetzt in der Zeit der Antisepsis als völlig gefahrlos hingestellt werden.

Die peripherischen Nerven erwiesen sich in einzelnen Fällen, wo sie untersucht wurden, grau, atrophisch; sie zeigen neben einzelnen normalen Fasern fettig und pigmentös entartete Vermehrung ihres interstitiellen Gewebes, zuweilen auch interstitielle Fettgewebswucherung; an den intramusculären Nervenfibrillen fand FRIEDREICH intensive Degeneration. Die diesbezüglichen, zumeist älteren Befunde, vielfach mit ungenügenden Methoden gewonnen, entbehren der nöthigen Präcision schon deshalb, weil bei denselben noch nicht auf das neuerdings von S. MAYER u. A. nachgewiesene Vorkommen von Degenerationsvorgängen in normalen Nerven Rücksicht genommen worden ist. STRÜMPELL fand entschiedenen Ausfall von Nervenfasern und stärkere Bindegewebsentwicklung.

Die vorderen Wurzeln sind in der Mehrzahl der Fälle atrophisch gefunden worden, sie zeigen körnige und fettige Degeneration; einige, in der neueren Zeit beschriebene Fälle (A. PICK, ERB und SCHULTZE), wo bei selbst höhergradigen Veränderungen im Rückenmarke die vorderen Wurzeln auch mikroskopisch intact gefunden wurden, müssen jetzt bezüglich ihrer Zugehörigkeit zu der hier beschriebenen Krankheitsform als zweifelhaft angesehen werden.

In älteren Fällen wird auch von einer Atrophie der hinteren Wurzeln berichtet; es ist jetzt ziemlich sichergestellt, dass auch dies keine reinen Fälle von progressiver Muskelatrophie gewesen, sondern wahrscheinlich Complicationen von Erkrankung der vorderen grauen Substanz mit solcher der Hinterstränge.

Der Sympathicus wurde von früheren Untersuchern (SCHNEEVOGT, JACCOUD u. A.) öfters verändert gefunden. Doch haben die Untersuchungen der neueren Zeit in allen genauer untersuchten Fällen Intactheit desselben oder die Thatsache ergeben, dass die als pathologisch betrachteten Befunde bei den verschiedensten Affectionen vorkommen und in die Breite der Norm fallen. Das Gleiche ist auch hinsichtlich der Spinal- und Intervertebralganglien der Fall.

Obwohl, wie in der Einleitung erwähnt, die Forschungen der letzten Jahre auch bezüglich der bis dahin noch differenten und auch pathogenetisch verschieden beurtheilten Rückenmarksbefunde eine ziemlich allgemeine Uebereinstimmung erzielt haben, so wird im Folgenden doch die historische Darstellung beibehalten, um dem Leser die Hauptpunkte der Entwicklung der Lehre vorzuführen.

Die Darstellung derselben kann dort einsetzen, wo zuerst befriedigende Rückenmarksbefunde nachgewiesen wurden. Den zahlreichen negativen Befunden aus der ersten Geschichtsperiode, neben denen sich nur einzelne grob anatomische Befunde (Erweichungen) verzeichnet finden, die jedoch gewiss nicht reinen Fällen von progressiver Muskelatrophie entsprechen, steht als der erste positive der von LUYS (1860) gegenüber; er fand neben Atrophie der vorderen Wurzeln die graue Substanz reichlich vascularisirt, von Körnchenzellen und *Corpp. amylac.* durchsetzt, ausserdem aber hochgradige Pigmentatrophie der grossen Vorderhornzellen. Ihm folgte 1862 LOCKHART-CLARKE mit dem gleichen Befunde in einem ersten Falle, während er in einem zweiten eigenthümliche, in ihrer pathologischen Deutung zweifelhafte Herde von sogenannter *Granular disintegration* in der vorderen grauen Substanz fand. Bis zum Jahre 1867 hatte er 8 Fälle untersucht, als deren Charakteristicum er jedesmal Veränderungen der vorderen grauen Substanz mit Schwund der grossen Ganglienzellen constatiren konnte. Zeitlich schliesst

sich an eine Beobachtung von DUMENIL (1867), der ausser Kernwucherung der grauen Substanz und Schwund der Ganglienzellen der Vorderhörner degenerative Atrophie der Seitenstränge fand. Zeitlich etwas vorgreifend können wir an diesen Fall gleich Fälle von CHARCOT (und JOFFROY) und LEYDEN anreihen, die mit Bulbärparalyse complicirt waren; dieselben zeigten gleichfalls neben der Atrophie der Vorderhornzellen und der Bulbärkerne Degeneration (Sclerose nach CHARCOT) der Hinterseitenstränge. Diese durch Erkrankung der vorderen grauen Substanz und durch Sclerose der Seitenstränge charakterisirten Fälle hat CHARCOT später als *Sclérose latérale amyotrophique* (amyotrophische Seitenstrangsclerose) zusammengefasst, worüber das Nähere im Abschnitte der Pathogenese, sowie im Artikel gleichen Namens und unter Spinallähmung.

Kurz vorher (1869) veröffentlichte HAYEM den Befund eines Falles, der nur sclerotischen Schwund der Vorderhornganglienzellen aufwies; die übrige graue Substanz, speciell auch die Ganglienzellen der CLARKE'schen Säulen, sowie die ganze weisse Substanz waren völlig intact. Diesem Falle folgen noch mehrere aus CHARCOT'S Schule, einzelne auch in Deutschland, die alle als gemeinsamen typischen Befund eine mehr oder weniger weit vorgeschrittene Pigmentatrophie der Ganglienzellen der Vorderhörner aufweisen. In weniger weit vorgeschrittenen Fällen betrifft die Atrophie ganz besonders die vordere und innere Zellgruppe, in Fällen aus späten Stadien findet sich jedoch Schwund selbst aller Ganglienzellen der Vorderhörner; daneben finden sich in einzelnen Fällen interstitielle Veränderungen in den Vorderhörnern, Atrophie mit Rarefaction, bedingt durch Schwund der nervösen Fasernetze, Anhäufung von Körnchenzellen und *Corpp. amylacea*, reichliche Entwicklung sogenannter Spinnen (DEITERS'scher) Zellen. In dem neuesten Falle (STRÜMPELL) fand sich ausser einer Randdegeneration, welche die ganze Circumferenz des RM-Querschnittes beschlägt, ein mässiger Nervenfaserschwund in den vorderen Abschnitten der Seitenstränge. (Die Beurtheilung dieses, dem Endstadium der Krankheit entstammenden Befundes steht noch dahin.)

Als eine letzte Form positiver Befunde sind endlich solche mit Syringomyelie, mehr oder weniger weit verbreiteten Höhlenbildungen zu erwähnen, deren pathogenetische Deutung im Folgenden gegeben werden soll; dass auf diese Reihe positiver Rückenmarksbefunde auch wieder negative folgten, ist im historischen Theile schon dargelegt.

Wie seit Beginn der Kenntniss der progressiven Muskelatrophie die zwei Theorien von der Pathogenese der Krankheit, die myopathische und die neuropathische einander gegenüberstanden, wie die Arbeiten der neuesten Zeit den Streit derselben dahin entschieden, dass die pathologisch-anatomisch differenten Formen auch klinisch von der progressiven, spinalen Muskelatrophie zu scheiden sind, ist in der historischen Einleitung berührt. Wir können uns daher jetzt beschränken, im Folgenden eine Darstellung der neuropathischen Theorie, wie sie sich bei ihrem hervorragendsten Vertreter CHARCOT, und in der Folge ausgebildet, zu geben, und die vor Allen von FRIEDREICH vertretene myopathische Theorie in die Anmerkung verweisen.

Bezüglich der dritten, früher erwähnten sogenannten sympathischen Theorie genügt es, darauf hinzuweisen, dass dieselbe jetzt allgemein verlassen ist; fehlen einerseits befriedigende Befunde, so ist andererseits die Anschauung, dass der Sympathicus trophische Functionen bei den Muskeln versehe, so ziemlich fallen gelassen.

CHARCOT geht in der Begründung der von ihm dahin präcisirten neuropathischen Theorie, dass die Veränderungen in den Vorderhörnern das Primäre der Krankheit sind, von folgenden Prämissen aus: Durch die die verschiedensten Formen von Rückenmarkserkrankung umfassenden pathologisch anatomischen Untersuchungen der neueren Zeit ist es so ziemlich sichergestellt und auch fast allgemein anerkannt, dass den Vorderhornganglienzellen des Rückenmarks trophische Functionen hinsichtlich der zugehörigen Abschnitte der willkürlichen Musculatur zukommen. Entsprechend der Ausbreitung der hier in Betracht kommenden Processe über den Rückenmarksquerschnitt, kann man die betreffenden Fälle, welche

CHARCOT als Amyotrophien zusammenfasst, in solche theilen, wo der Process blos auf die Vorderhörner beschränkt ist, und in solche, wo gleichzeitig oder zeitlich vorangehend irgend ein Abschnitt der weissen Substanz mitbetheiligt ist; dementsprechend unterscheidet er primäre und secundäre Amyotrophien *(Amyotrophies proto-* und *deutero-pathiques)*. Zur Erklärung des Umstandes, dass die Erkrankung bei den ersteren auf die Vorderhörner beschränkt bleibt, die anderen jedoch eine mehr oder weniger diffuse Verbreitung über den Rückenmarksquerschnitt zeigen, zieht CHARCOT die zuerst von VULPIAN aufgestellte, später von ihm selbst weiter ausgeführte Lehre von den Systemen, respective von den Systemerkrankungen, herbei; ebenso wie die Erkrankung eines Fasersystemes dadurch zu erklären ist, dass der Process in den essentiellen Bestandtheilen des Systems, in der Nervenfaser selbst, parenchymatös, wie CHARCOT sagt, beginnt, ebenso verhält es sich auch bei den Erkrankungen der vorderen grauen Substanz. Die Vorderhornganglienzellen stellen ein Glied jenes Systems dar, welches in den motorischen Grosshirnrindenabschnitten beginnend, durch die Zellen der Nervenkerne der Oblongata und die Vorderhornganglienzellen mittelst der peripherischen Bewegungsnerven zu den Muskeln führt. (Relativ directe motorische Leitungen, FLECHSIG.)

Die Beschränkung der in Rede stehenden Processe auf die Vorderhörner erklärt sich aus der parenchymatösen Natur der Processe, die zuerst an den grossen Ganglienzellen beginnen und erst später auch auf die umgebende Substanz übergreifen. Noch ein weiterer Gesichtspunkt aber liefert Handhaben zur Eintheilung der hier in Frage kommenden Processe, nämlich der des Verlaufes, der Acuität oder Chronicität desselben. Die Erkrankungen der grauen Substanz, welche CHARCOT unter die Rubrik Téphromyelites (τέφρα, *cinis)* subsumirt — wir Deutsche sagen nach KUSSMAUL Poliomyelitis — scheiden sich also in die acuten, als deren Typus die spinale Kinderlähmung hinzustellen ist, während die progressive spinale Muskelatrophie als der klinische Typus der chronischen Vorderhornerkrankung, *Téphromyelite chronique parenchymateuse* zu gelten hat.

Eine Weiterbildung dieses Standpunktes bietet aber auch wesentliche Anhaltspunkte zur Feststellung des Verhältnisses der progressiven spinalen Muskelatrophie, zur progressiven Bulbärparalyse und zur amyotrophischen Seitenstrangsclerose. Was die erste der beiden letztgenannten Affectionen betrifft, so hatte schon DUCHENNE von klinischen Gesichtspunkten die Zusammengehörigkeit dieser und der progressiven Muskelatrophie erkannt, die Differenz, abgesehen von der Localisation, in die Atrophie ohne Lähmung für diese, in die Lähmung ohne Atrophie für jene verlegt, und dafür auch eine hier nicht zu berührende Erklärung der pathologisch-anatomischen Befunde gegeben. Die Folgezeit lehrte jedoch auf klinischem Gebiete die von DUCHENNE aufgestellte Unterscheidung als unzutreffend kennen; es ergab sich ferner für die Stellung der beiden Affectionen hinsichtlich ihrer anatomischen Localisation, dass beide die Erkrankung des analogen Theilabschnittes eines Leitungssystems darstellten (siehe oben).

Zur Klärung der Frage bezüglich des Verhältnisses von Atrophie und Lähmung, welche letztere sich in einzelnen, klinisch und anatomisch der progressiven spinalen Muskelatrophie nahe stehenden Fällen vorfand, hat KAHLER auf Grund einer zuerst von ihm und PICK aufgestellten Hypothese es sehr wahrscheinlich gemacht, dass jenes durch den verschieden rasch erfolgenden Ablauf, bei rascher Lähmung, bei chronischer Atrophie, bedingt sei; damit ist wieder der Uebergang zu den acuten Affectionen der vorderen grauen Substanz gegeben. Bezüglich des Verhältnisses der progressiven (spinalen) Muskelatrophie zur amyotrophischen Lateralsclerose erscheint es jetzt ziemlich sichergestellt (KAHLER), dass ausser der bei der letzteren vorkommenden Mitbetheiligung der Pyramidenbahnen der Beginn und Ablauf des Degenerationsprocesses für die klinischen Erscheinungen massgebend erscheint; auch hier macht sich das oben erwähnte Verhältniss von Lähmung und Atrophie, bedingt durch rascheren oder chronischen Verlauf bei

vorwiegender Erkrankung der grauen Substanz, geltend, während erst der Hinzutritt der Seitenstrangaffection die für die amyotrophische Seitenstrangsclerose charakteristischen spastischen Erscheinungen erzeugt.

Friedreich stützte seine Theorie von der myopathischen Natur der progressiven Muskelatrophie auf die zusammenfassende Betrachtung aller oder wenigstens der grossen Mehrzahl der bis auf die Gegenwart beobachteten Fälle; er ging von den Sätzen aus, dass einerseits nicht in allen Fällen am Centralnervensystem pathologische Befunde nachgewiesen worden, dass die vorhandenen theils entzündlicher, theils einfach atrophischer Natur sind (dies letztere als Folge des jahrelangen Ausfalls der normalen Function) und dass die peripheren Veränderungen, vor Allem die in den Muskeln, chronisch entzündlicher Natur sind; dies führte ihn zu der Anschauung, dass der primäre Sitz der Erkrankung in den Muskeln sei und dass die Veränderungen, sowohl an den peripheren Nerven wie am Rückenmarke, secundäre sind. „Die progressive Muskelatrophie beginnt primär innerhalb des Muskelgewebes als ein activer entzündlicher Process, welcher bezüglich seiner histologischen Verhältnisse durchaus übereinstimmt mit den übrigen Formen chronischer Myositis. Früher oder später kann die im Muskelgewebe bestehende entzündliche Reizung auch die intramusculären Nervenästchen betheiligen und an denselben eine chronische Neuritis und Perineuritis zur Entwickelung bringen, welche in centripetalem Gange zunächst auf die extramuskulären motorischen Aeste, weiterhin auf die gemischten Nervenstämme und Plexus bis zu den Nervenwurzeln, ja in das Rückenmark selbst sich zu propagiren, aber auch an jeder Stelle der bezeichneten Bahn zur Ruhe zu gelangen, stillzustehen im Stande ist."

Dementsprechend theilte er, gestützt auf die vorhandene Casuistik, die Fälle in solche, wo nur die Muskeln und die Nervenverzweigungen in denselben ergriffen sind; 2. in solche, wo die peripheren Nerven oder selbst schon die vorderen Wurzeln ergriffen sind und endlich in solche, wo auch das Rückenmark an den Veränderungen participirt. Das Hauptgewicht seiner gegen die neuropathische Theorie gerichteten Argumente legte Friedreich auf die Inconstanz der Befunde in den Vorderhörnern und auf das Vorkommen von Läsionen derselben in anderen Erkrankungen (*Ataxia locomotoria*, essentielle Kinderlähmung).

Die Einwände gegen diese Theorie liessen sich bis zu der in den letzten Jahren erfolgten Trennung der verschiedenen Formen progressiver Muskelatrophie dahin zusammenfassen: Alle neueren bis dahin genauer untersuchten Fälle ergaben Veränderungen der grauen Vorderhörner und speciell als constantesten Befund Veränderungen der Ganglienzellen derselben; die älteren, in den 40er und 50er Jahren untersuchten Fälle gaben keinerlei sichern Aufschluss über diesen Punkt, schon der mangelhaften Untersuchungsmethoden wegen, die damals in Uebung waren. Diejenigen Befunde, welche gleichzeitige Betheiligung der weissen Rückenmarkssubstanz ergaben, können nicht gegen die neuropathische Theorie angeführt werden; die einen, Fälle von grauer Degeneration, sind jetzt als Complicationen nachgewiesen, die anderen, Fälle der von Charcot sogenannten *Sclérose latérale amyotrophique*, wenn auch von einzelnen Autoren hierher gezählt, sprechen noch desto mehr für die neuropathische Theorie, da es sich um eine primäre Rückenmarkserkrankung handelt. Das Gleiche gilt auch für jene Form von Rückenmarkserkrankung, die Syringomyelie, welche auch noch jetzt zuweilen als anatomischer Befund in Fällen von anscheinend typischer progressiver Muskelatrophie aufgefunden wird. Gerade sie bestätigen noch die empirisch gewonnene Regel, denn es handelt sich dann immer um solche Fälle, wo entweder die Höhlenbildung oder der in deren Umgebung Platz greifende sclerosirende Process in den Vorderhörnern localisirt ist.

Das Vorkommen ähnlicher Veränderungen bei der spinalen Kinderlähmung wie bei der progressiven Muskelatrophie erklärt sich trotz des Widerspruches Friedreich's völlig befriedigend aus der jetzt mit jeder möglichen Sicherheit nachgewiesenen Thatsache, dass die spinale Kinderlähmung eine acute Vorderhornerkrankung darstellt.

Lassen alle vorangeführten Thatsachen die Annahme, dass die Ganglienzellen der Vorderhörner trophische Functionen bezüglich der willkürlichen Muskulatur besitzen, als gesichert und damit auch die primäre Natur der spinalen Veränderungen in den in Rede stehenden Processen als begreiflich erscheinen, so lassen sich dieselben vom histologischen Standpunkte nicht als secundäre, entzündliche, im Sinne Friedreich's durch eine gegen das Centrum zu aufsteigende Neuritis erklären, da die spinalen Befunde in der Regel nicht entzündlicher Natur sind. Ebenso wenig ist es aber zulässig, die spinalen Veränderungen als Inactivitätsatrophien zu deuten, weil die Veränderungen in Fällen von unzweifelhaft derartiger Natur, z. B. nach alter Amputation, wesentlich von den Befunden der progressiven Muskelatrophie verschieden sind.

Die Frage nach der Natur des Processes, durch welchen der Schwund der Vorderhornganglienzellen zu Stande kommt, ist nicht mit Sicherheit zu entscheiden; es ist früher erwähnt, dass die französischen Forscher denselben als chronisch-entzündlichen erklären; dem steht entgegen, dass namentlich in frischeren Fällen nur der Nachweis einer Atrophie zu führen ist, die vielleicht den degenerativen Processen, wie sie den übrigen primären Systemerkrankungen eigenthümlich sind, an die Seite zu stellen ist.

Die Differentialdiagnose wird sich im Allgemeinen nicht schwierig gestalten; dass vielfach Fälle von Syringomyelie hierhergezählt worden, ist schon oben erwähnt; Versuche einer differentialdiagnostischen Trennung derselben sind schon früher versucht worden, z. B. von HALLOPEAU, der dieselbe hauptsächlich auf den raschen, mit Lähmungen einsetzenden Beginn und remittirenden Verlauf stützen zu können glaubte. Die Erfahrungen der neueren Zeit lassen ausser andern nervösen Symptomen partielle Empfindungslähmungen für Syringomyelie sprechen; doch ist es ersichtlich, dass in gewissen Stadien, wo sich die Syringomyelie ziemlich genau in den grauen Vorderhörnern localisirt, eine Entscheidung nicht wird getroffen werden können.

Gegenüber der amyotrophischen Seitenstrangsclerose (spastische Spinalparalyse, motorische Tabes) wird der langsame Verlauf, das Fehlen spastischer und paretischer Erscheinungen und der Steigerung der Sehnenreflexe die Diagnose sichern.

Für die Unterscheidung von den primären Myopathien (Pseudohypertrophie der Muskeln, juvenile und hereditäre Formen der progressiven Muskelatrophie) sind folgende Umstände heranzuziehen: Die fibrillären Muskelzuckungen kommen wohl auch in einzelnen Fällen der letztgenannten Myopathien vor, jedoch niemals in solcher räumlicher und zeitlicher Ausdehnung; die früher schon bei der progressiven spinalen Muskelatrophie erwähnte partielle Entartungsreaction ist allerdings neuerlich in einzelnen Fällen primärer Myopathie constatirt worden, immerhin wird deren Nachweis, namentlich in frühen Stadien, für spinale Muskelatrophie sprechen. Weiter wird die Localisation und der Verlauf der Atrophien, der Zustand der Musculatur zu verwerthen sein, bezüglich deren auf die Symptomatologie, sowie den Artikel „Pseudohypertrophie" verwiesen sei.

Schwierig kann sich die Unterscheidung von der *Poliomyelitis anterior chronica* gestalten, deren principielle Trennung von der progressiven spinalen Muskelatrophie Einzelne (WERNICKE) überhaupt verwerfen; für jene wird das Ueberwiegen der Lähmung über die Atrophie, deren diffuser Charakter, das Fehlen der Reflexe und das weit verbreitete Auftreten von completer Entartungsreaction an selbst wenig atrophischen Muskeln sprechen; schwieriger wird die Unterscheidung von der von ERB beschriebenen Mittelform der chronischen *Poliomyelitis anterior* sein, bei der die Reflexe erhalten sein können und partielle Entartungsreaction vorhanden ist; die individuelle und partielle Atrophie bei der Muskelatrophie gegenüber der mehr diffusen und gleichmässigen Atrophie bei jener werden besonders wichtig sein. Gegenüber der Polineuritis werden hauptsächlich das Fehlen schwererer sensibler Störungen und die Localisation der Atrophie, welche bei der Polineuritis sich an die betroffenen Nervengebiete hält, zu verwerthen sein. Die Differentialdiagnose einer beginnenden Muskelatrophie von einer einfachen peripherischen Neuritis wird bei dem Fehlen deutlicher Sensibilitätsstörungen zuweilen erst aus dem Verlaufe gestellt werden können.

Der Prophylaxe wird bei unserer Krankheit ein Platz insofern einzuräumen sein, als in Fällen, wo hereditäre oder congenitale Anlage als vorhanden vermuthet werden könnte, die Lebensweise vor Allem in der Weise zu regeln sein wird, dass die betreffenden Individuen jeder Beschäftigung zu entziehen sein werden, welche irgend ein Muskelgebiet einer besonderen Ueberanstrengung aussetzt. Bei dem Ausbruche der Krankheit muss, falls eine solche Beschäftigung betrieben wird, dieselbe natürlich sofort sistirt werden, desgleichen auch in Fällen, wo es gelingt, therapeutisch einen Stillstand der Erscheinungen zu erzielen, Massregeln, die freilich in Folge äusserer Verhältnisse nicht immer befriedigend durchzuführen sein werden. DUCHENNE ist geneigt, diesem Umstande die vielfachen Recidiven nach Stillständen zuzuschreiben; absolute Ruhe dagegen ist gleichfalls verwerflich.

Die Therapie der ausgesprochenen Muskelatrophie wird sich auf wenige Factoren beschränken können, da namentlich von allen bisher versuchten innerlichen Medicationen nur Misserfolge zu berichten sind; unter denjenigen, von

welchen wirkliche Erfolge berichtet werden, stehen Elektricität und Gymnastik obenan. Für den faradischen Strom tritt namentlich DUCHENNE mit seiner enormen Erfahrung ein; er erklärt es für durchaus möglich, durch locale Faradisation die Ernährung der Muskeln wieder herzustellen, so lange nicht die Textur derselben verändert ist. Er empfiehlt namentlich den Extracurrent für die oberflächlichen Schichten, den inducirten Strom für die tieferen; überhaupt nur mässige Ströme mit langsamen Intermittenzen und kurze Sitzungen; Faradisation der noch reagirenden Muskeln, und zwar in erster Reihe derjenigen, welche für die Function der betroffenen Gliedmassen am wichtigsten sind, dann derjenigen, welche dem Gange der Atrophie nach zunächst bedroht sind.

Bezüglich der Anwendung des constanten Stromes gehen die Ansichten weit auseinander; DUCHENNE und in neuerer Zeit EULENBURG empfehlen seine locale Anwendung in Verbindung mit localer Faradisation, REMAK, der Aeltere, empfahl auf Grund der vorher erwähnten sympathischen Theorie die Galvanisation des Sympathicus, von der er und eine Reihe anderer Autoren günstige Erfolge zu berichten wissen, während andere wieder keine Erfolge davon gesehen. Von der localisirten Heilgymnastik, sowie von der Massage berichtet EULENBURG einzelne günstige Erfolge. Bei allen diesen Methoden ist aber eine durch Monate und Jahre mit Ausdauer fortgesetzte Behandlung erforderlich, wenn wirklich etwas erzielt werden soll, vor Allem in frühen Stadien, wo die Krankheit noch scheinbar unbedeutend ist, wo aber noch am meisten geschehen kann. Die beträchtliche Einschränkung, welche das früher anscheinend ausgedehnte Gebiet der spinalen Muskelatrophie durch die Untersuchungen der letzten Jahre erfahren, erklären die einander widersprechenden Angaben bezüglich der Therapie, die einer entschiedenen Revision bedarf; im Allgemeinen steht fest, dass es sich selbst in günstigen Fällen nur um kurzdauernde Besserungen handelt.

Literatur: Van Swieten, *Comm. in Boerhaavii Aphorismos.* III, pag. 170. — Abercrombie, *Pathological and practical researches on diseases of the brain and spinal cord.* Edinburgh 1828. Deutsch von G. v. d. Busch. 1829. — Bell, Physiologische und praktische Untersuchungen des Nervensystems. Deutsch von Romberg. 1832. — Romberg, Klinische Ergebnisse. — Duchenne, *Mémoire à l'Institut.* 1849. — Aran, Archiv. gén. de méd. Sept., Oct. 1850. — Duchenne, Archiv. gén. 1853. — Cruveilhier, Bull. de l'Acad. de méd. 1853 und Archiv. gén. de méd. Janv. 1856. — Schneevogt, Nederlandsch Lancet. 1854. — Eulenburg, Allgemeine Centralzeitung. 1855, Nr 60 und Deutsche Klinik. 1856, Nr. 11—14. — Valentiner, Prager Vierteljahrsschrift. 1855, XLVI, pag. 1. — Wachsmuth in Henle und Pfeufer's Zeitschr. f. rat. Med. VII. — Duchenne, *Electrisation localisée.* 1. Edit. 1855. — Frommann, Deutsche Klinik. 1857, Nr. 33 und 35. — Friedberg Pathologie und Therapie der Muskellähmung. Weimar 1858, pag. 102. — Bärwinkel, Prager Vierteljahrsschrift. 1858, III. — Luys, Gaz. méd. 1859. — Hemptenmacher, *De aetiologia atrophiae muscularis progressivae.* Berliner Dissert. 1862. — Lockhart Clarke, Brit. and for. med.-chir. review. July 1862. — Vulpian, Union méd. 1863, pag. 159. — Voisin, Gaz. hebd. 1863. — Jaccond, *Communication à la soc. des hôpitaux.* Nov. 1864. — Duménil, Gaz. hebd. 1866, Nr 4—6. L. Clarke, *Med.-chir. Transactions.* 1866. IL und 1867, L und 1868 LI etc. — Eulenburg, Centralblatt f. d. med. Wissenschaft. 1868, Nr. 3. — Eulenburg und Guttmann, Pathologie des Sympathicus. Archiv f. Psych. 1868 (auch als Sonderabdruck) — Landois und Mosler, Berliner klin. Wochenschr. 1868. — v. Bamberger, Wiener med. Wochenschr. 1869, Nr. 27. 28. — Olivier, *Des atrophies musculaires.* Paris 1869. — Erb, Deutsches Archiv f. klin. Med. 1869, V, pag. 82 — Charcot u. Joffroy, Archiv. de physiol. 1869, pag. 354. — Hayem, Ibid. pag. 263 — Leyden, Archiv f. Psych 1870, II. — M. Rosenthal, Allg. med. Centralztg. 1871, Nr. 7 — Kussmaul in Volkmann's Sammlung klin. Vorträge. 1873, Nr. 54. — Friedreich, Ueber progressive Muskelatrophie etc. Berlin 1873. — Charcot, *Leçons sur les mal. du syst. nerveux.* 1874, 3 Fasc. (Amyotrophies). — Erb, Archiv f. Psych. V, pag. 453. — Leyden, Klinik der Rückenmarkskrankheiten. 1876, II, 2. Abthlg. — Troisier, Progrès méd. 1875, Nr. 17, pag. 220. — Charcot und Gombault, Archiv. de physiol. 1875, pag. 735. — Pierret und Troisier, Ibid., pag 236. — Bernhardt, Berliner klin. Wochenschr. 1875 Nr. 10, 11. — A. Pick, Archiv f. Psych. 1876, VII, pag 682. — Ferber, Ibid., pag. 839 und VII, pag. 664. — M. Meyer, Ibid., pag. 245. — Eulenburg in v. Ziemssen's spec. Path. u. Ther. XII, 2 (2. Aufl. 1877). — A. Pick, Prager med. Wochenschr. 1878. — Lichtheim, Archiv f. Psych. 1878, VIII. — Debove, Progrès méd. 1878, Nr. 45. — Erb und Schultze, Archiv f. Psych. 1879, IX. — Duval-Raymond, Archiv. de phys. 1879, pag. 736. — Eisenlohr, Deutsche Zeitschr. für klin. Med. I, 3. — Erb, Elektro-

therapie, pag. 201 ff. — Bode, Inaugural-Dissertation. Halle 1881. — Fr. Schultze, Verhandlungen d. path.-med. Vereines zu Heidelberg. N. F. 1881, III, H. 2. — Vierordt, Deutsches Archiv f. klin. Med. 1882. XXXI, pag. 506. — Wernicke, Fortschritte in der Medicin. 1883, Nr. 1. — Günther, Berliner klin. Wochenschr. 1883, Nr. 20, 21. — Kahler, Zeitschr. f. Heilk. 1884, V, pag. 109. — Bernhardt, Zeitschr. f. klin. Med. V, pag. 127. — Charcot (Marie et Guinon), Progrès méd. 1885, Nr. 10. — Fr. Schultze, Ueber den mit Hypertrophie verbundenen Muskelschwund und ähnliche Krankheitsformen. 1886, pag. 71. — Strümpell, Deutsches Archiv f. klin. Med. XLII, pag. 230.
A. Pick.

Muskeldiabetes, s. *Diabetes mellitus*, V, pag. 264.

Muskeldystrophie, neuerdings im Gegensatz zu den von gestörtem Nerveneinfluss abhängigen Formen der Muskelatrophie für die auf idiopathischer Muskelerkrankung beruhenden Ernährungsstörungen, welche letztere bald als Hypertrophie, resp. Pseudohypertrophie, bald als Atrophie der einzelnen Muskeln zur Erscheinung gelangen. Man rechnet hierher besonders die sogenannte „Pseudohypertrophie der Muskeln“ *(Lipomatosis musculorum luxurians* oder *Atrophia musculorum lipomatosa)* — ferner die von Erb sogenannte juvenile Form der progressiven Muskelatrophie — und die von Duchenne zuerst beschriebene *Atrophie musculaire progressive de l'enfance*, mit Betheiligung der Gesichtsmuskeln *(Type facio-scapulo-huméral* von Landouzy und Déjerine). Diese drei Formen, die man als progressive musculäre Dystrophie oder in Frankreich als primitive progressive Myopathie zusammengefasst hat, sind wahrscheinlich nur als verschiedene Modificationen oder Typen eines einheitlichen oder doch im Wesentlichen identischen, primär myopathischen Krankheitsprocesses zu betrachten (vergl. Pseudohypertrophie).

Muskelhypertrophie. Während die sogenannte Pseudohypertrophie der Muskeln (vergl. diesen Artikel) eine auf Vermehrung des interstitiellen Bindegewebes oder Fettgewebes beruhende Volumszunahme der Musculatur darstellt, wird dagegen in gewissen, anscheinend sehr seltenen, Fällen eine wahre Hypertrophie an mehr oder weniger ausgebreiteten Abschnitten der willkürlichen Musculatur des Körpers beobachtet. Im Gegensatze zur ersterwähnten Affection handelt es sich bei der letzteren also um eine genuine Hypertrophie der Muskelelemente und dadurch bedingtes Hypervolumen als anatomisches Substrat, welchem indessen nicht nothwendig auch eine functionell gesteigerte Leistungsfähigkeit und Leistung des hypertrophischen Muskels zu entsprechen braucht. Vielmehr kann die Erregbarkeit und functionelle Energie desselben bald anscheinend ein wenig erhöht, bald normal oder sogar in mehr oder weniger hohem Grade pathologisch herabgesetzt sein.

Die erste Mittheilung über wahre Muskelhypertrophie machte L. Auerbach (1871); weitere mit Sicherheit hierher zu rechnende Fälle wurden von Berger, Friedreich, Mosler (auf der Greifswalder Klinik) beobachtet. In diesen Fällen wurde die Diagnose durch den am Lebenden constatirten Befund, mittelst Excision von Muskelstücken, sichergestellt. Nicht mit gleicher Sicherheit können dagegen die zwar als Muskelhypertrophie aufgeführten, aber nicht durch den anatomischen Befund intra vitam gestützten Fälle anderer Beobachter hierher bezogen werden, bei denen zweifelhaft bleibt, ob es sich nicht um ein Vorstadium der pseudohypertrophischen Form progressiver Muskeldystrophie handelt.

Die wenigen Fälle, welche demnach mit Sicherheit als wahre Muskelhypertrophie angesprochen werden können, betrafen sämmtlich die Extremitätenmuskeln, und zwar theils die obere Extremität, besonders die Muskulatur des Oberarms und des Schultergürtels (Auerbach, Friedreich), theils die untere Extremität, besonders Wadenmuskeln und Streckseite des Oberschenkels (Berger; der von Krau aus der Greifswalder Klinik beschriebene Fall). Das Leiden erschien bald einfach, bald — wie in dem letzterwähnten Falle — bilateral und symmetrisch. Die in Rede stehenden Beobachtungen beziehen sich auf erwachsene, meist männliche Individuen (nur in dem Friedreich'schen Falle ein 33jähriges Dienstmädchen; hier möglicherweise schon congenitaler Ursprung).

Aetiologisch scheinen Muskelanstrengungen, Strapazen während der Feldzüge (AUERBACH, BERGER), vorausgegangene acute Krankheiten eine Rolle zu spielen; doch mögen diese Momente wohl nur bei schon bestehender Disposition die Entwicklung befördern oder beschleunigen.

Die vorgenommenen mikroskopischen Explorationen (in dem Greifswalder Falle während zweier Jahre vielfach wiederholt; aus den *Mm. gastrocnemii)* ergaben übereinstimmend die beträchtliche Dickenzunahme der Muskelfasern, bis auf das Doppelte und darüber, bei völlig intacter Querstreifung, gänzlicher Abwesenheit interstitieller Bindegewebs- und Fettwucherung. Die Durchmesser der hypertrophischen Muskelcylinder betrugen in dem von mir mit untersuchten Greifswalder Falle 0·028—0·228 Mm. (bei den zum Vergleiche aus der normalen Wadenmusculatur einer Leiche entnommenen Proben dagegen 0·02 bis höchstens 0·05). Ausserdem war eine beträchtliche Kernvergrösserung und Kernwucherung, auch Spaltung einzelner (hypertrophischer) Fasern zu constatiren.

Symptome. Die befallenen Muskeln sind in ihrem Volumen mehr oder weniger bedeutend vergrössert, zeigen bei der Palpation eine derbe, teigig-feste Consistenz, springen bei willkürlichen oder unwillkürlich hervorgerufenen Contractionen als scharf umschriebene Wülste in compacter Massenhaftigkeit vor. Durch die beträchtliche Vermehrung der Muskelmasse erscheint der Gesammtumfang der betreffenden Extremität, bei einseitiger Affection im Vergleiche zur anderen Seite, erheblich vergrössert; so in dem AUERBACH'schen Falle der Oberarm um 5½ bis 6½, der Vorderarm um 5 Cm. — In dem Greifswalder Falle betrug der Umfang der Unterextremitäten (bilaterale Affection) in der Mitte des Oberschenkels rechts 49, links 48; Mitte des Unterschenkels rechts 44, links 43·5; der Umfang der minder hypervoluminösen Oberextremitäten in der Mitte des Oberarms beiderseits 28, des Vorderarms 27 Cm. (ausser den Extremitätenmuskeln waren auch *Cucullares, Quadrati lumborum* und *Glutaei* in geringerem Grade hypervoluminös). — Bezüglich der Leistungsfähigkeit stimmen alle Beobachter darin überein, dass die befallenen Muskeln auffallend leicht ermüden; während aber AUERBACH dieselben einer gesteigerten Kraftentwicklung für kurzdauernde Leistungen fähig fand, erschien in den übrigen Fällen die motorische Energie nicht erhöht oder sogar herabgesetzt. In dem wohl am andauerndsten, seit 1876, beobachteten Greifswalder Falle, welchen ich vor mehreren Jahren im hiesigen Stadtkrankenhause Moabit wieder anzutreffen Gelegenheit hatte, war ein dem langsam, aber fast stetig zunehmenden Hypervolumen paralleles, wenn auch mässiges und allmäliges Absinken der groben Kraft und der Gebrauchsfähigkeit, besonders bei den Locomotionsbewegungen, durchaus unverkennbar. Die faradische und galvanische Nerven- und Muskelreizbarkeit, sowie die mechanische Muskelcontractilität und Reflexcontractilität (Sehnenreflexe) liessen in diesem Falle keinerlei Abweichungen erkennen; auch sonstige Innervationsstörungen (Sensibilitäts-, Circulationsstörungen) liessen sich an den hypervoluminösen Gliedmassen nicht nachweisen.

Die Diagnose kann aus der langsam fortschreitenden Volumszunahme der einzelnen Muskeln und Gliedmassen, bei leichter Ermüdbarkeit, im Uebrigen wenig veränderter oder mässig herabgesetzter Contractionsenergie, normalem elektrischen Verhalten u. s. w. wohl vermuthet, aber nur auf Grund der mikroskopischen Befunde mit Sicherheit gestellt werden.

Die Prognose ist ungewiss. Bei der Spärlichkeit und Dürftigkeit des bisherigen Materials unterliegt es sogar noch Zweifeln, ob wir die als solche erkannte Muskelhypertrophie überhaupt als ein selbständiges Leiden, als eine Erkrankung sui generis oder nur als eine Vorstufe progressiv-dystrophischer, resp. pseudohypertrophischer Muskelerkrankung auffassen dürfen. Wäre letztere Anschauung, die von AUERBACH und BERGER vertreten wird, die richtige, so würde sich die Prognose der „wahren Muskelhypertrophie" gleich jener der Pseudohypertrophie, also quoad morbum in hohem Grade ungünstig gestalten. Der

mehrerwähnte Greifswalder Fall scheint jedoch seinem bisherigen Verlaufe zufolge nicht gerade zu Gunsten dieser Auffassung zu sprechen.

Therapeutisch wurden Bäder, Elektricität, active und passive Bewegungen (Massage) versucht, Resultate jedoch nicht erzielt, sofern man von längeren anscheinenden Stillständen oder Unterbrechungen in der fortschreitenden Volumszunahme der befallenen Musculatur absieht.

Literatur: L. Auerbach, Virchow's Archiv. LIII, pag. 234 und 397. — Berger, Deutsches Archiv für klin. Med. IX (1872), pag. 363. — Friedreich, Ueber progressive Muskelatrophie, über wahre und falsche Muskelhypertrophie. Berlin 1873. — Krau, Ein Fall von wahrer Muskelhypertrophie. Diss. Greifswald 1876. A. E.

Muskelrheumatismus (*Rheumatismus musculorum, Myopathia rheumatica*) bezeichnet eine Gruppe von Erkrankungsformen, deren Hauptsymptom ein eigenthümlich reissender, in mehr oder weniger umfangreichen Muskelcomplexen des Körpers nebst den ihnen zugehörigen Sehnen und Fascien sitzender Schmerz ausmacht, und deren Ursache für die Mehrzahl der Fälle in sogenannten rheumatischen Schädlichkeiten (Einwirkung der Kälte, unbekanntem atmosphärischen Einfluss) besteht. Dabei sind alle die Zustände, bei welchen ähnliche Muskelschmerzen durch tiefere Localerkrankung der Muskeln oder ihrer Umgebung (wirkliche Muskelentzündungen: allgemeine Myositis, Psoitis, Glossitis etc.), sowie in Folge von Allgemeinerkrankungen (z. B. Infectionskrankheiten, scorbutischen Affectionen etc.) hervorgerufen werden, ausgeschlossen. Wenn auch durch diese Beschränkung der früher mit der Bezeichnung Muskelrheumatismus getriebene Missbrauch einigermassen beseitigt ist, so lässt sich doch nicht leugnen, dass, wie sämmtliche rheumatischen Gruppen, auch diese durchaus nicht scharf abgegrenzt und wissenschaftlichen Principien entsprechend ist, und manche heute noch zu derselben gerechnete Affection vielleicht in Kurzem durch genauere pathologische und ätiologische Untersuchungen und Erfahrungen von ihr abgetrennt werden wird. Nichtsdestoweniger scheint die Bezeichnung Muskelrheumatismus für die Mehrzahl der hier in Rede stehenden Leiden, deren Zusammenhang mit Erkältungsursachen häufig ausser allem Zweifel steht und deren Classificirung zu anderen bekannten pathologischen Gruppen nach unserer bisherigen Erfahrung nicht gestattet ist, eine durchaus geeignete, weil nichts präjudicirende zu sein.

Ueber die pathologisch-anatomischen Veränderungen der Muskeln beim Rheumatismus und über das eigentliche Wesen der Krankheit sind wir nämlich nicht im Stande, Gewisses anzugeben. Für derartig ausgesprochene entzündliche Veränderungen, dass die Krankheit den Namen „rheumatische Muskelentzündung" verdiente, können dieselben kaum gehalten werden. Zwar haben FRORIEP [1]) und VIRCHOW [2]) als einen bisweilen nach lange bestehendem Muskelrheumatismus zu constatirenden Befund Verdickungen, die in die Muskelsubstanz eingelagert sind, sogenannte „rheumatische Schwielen" beschrieben, welche den Eindruck des Ausgangs einer circumscripten Muskelentzündung machen; doch sind diese Befunde seltene Ausnahmen und scheinen sich nur in aussergewöhnlich veralteten und sehr häufig recidivirenden Formen der Krankheit einzustellen. Auch sind einige in neuester Zeit unter dem Namen der rheumatischen Schwiele mitgetheilte Fälle der Form und dem Verlauf nach von dem Muskelrheumatismus wesentlich verschieden und werden von den Beobachtern selbst zur Myositis gezählt [3]); bei einem derselben lag sogar Zusammenhang mit einem Knochensarcom vor. [4]) — Jedenfalls steht solchen Beobachtungen die grosse Anzahl der Fälle gegenüber, in denen bei Sectionen von Individuen, die viele Jahre an hartnäckigstem Muskelrheumatismus gelitten hatten, auch nicht die leiseste Spur von Muskelalteration zu entdecken ist. Es wird daher ziemlich allgemein angenommen, dass in den schmerzhaften Perioden des Leidens nur leicht ausgleichbare Veränderungen, wie besonders Hyperämie und geringe Exsudation in den Muskeln, Sehnen und Fascien bestehen.

Eine andere Hypothese, die auf dem negativen Muskelbefunde fusst, sucht die Erklärung in einer krankhaften Reizung der Nervenendigungen der

betreffenden Theile, in einer Neuralgie der sensiblen Muskelnerven. Einige Stütze glaubt VOGEL [5]) dieser Annahme geben zu können durch den Befund von Verdickungen und Verwachsungen des Neurilems der betreffenden Muskeläste, die er in gewissen Fällen von Muskelrheumatismus gefunden haben will; doch ist seine Beobachtung von Anderen nicht bestätigt worden.

Die ätiologischen rheumatischen Schädlichkeiten sind für den Muskelrheumatismus dieselben wie für den Gelenkrheumatismus (s. d.), mit dessen chronischer Form sich der Muskelrheumatismus auch häufig combinirt. Es können auch hier theils einmalige energische Abkühlungen eines Theiles der Körperoberfläche, wie z. B. Einwirkung von Zugluft, Durchnässung, Schlafen im Freien oder bei offenem Fenster etc., oder aber dauernde und oft wiederholte Einwirkung von Kälte und Nässe, z. B. Aufenthalt in feuchter Wohnung, Arbeiten im Freien und Nassen etc., die Ursache der Erkrankungen abgeben. — In einer Reihe von Fällen werden übrigens auch schmerzhafte Muskelaffectionen, zu deren Entstehung gewisse traumatische Einwirkungen, besonders Ueberanstrengung oder plötzliche Zerrung eines Muskels (s. unten), mehr als Temperatur-Einflüsse beizutragen scheinen, inconsequenterweise zum Muskelrheumatismus gezählt, mit dessen Erscheinungen (und wohl auch leichten anatomischen Veränderungen) sie übrigens auch die grösste Aehnlichkeit zeigen. — Diesen Schädlichkeiten entsprechend ist es verständlich, dass die Hauptzahl der Muskelrheumatismen in den unteren, namentlich den arbeitenden Volksclassen verbreitet ist, die sich dem Nachtheil des Temperaturwechsels, erhitzender Anstrengung etc. besonders aussetzen müssen. Dieselben Gründe erklären das ausserordentlich starke Ueberwiegen des männlichen Geschlechtes unter den Erkrankungsfällen (unter 1824 Spitalkranken meiner Beobachtung waren 1424 Männer und 400 Weiber), sowie das verhältnissmässige Freibleiben des Kindes- und Greisenalters. Die Uebergangsjahreszeiten und der Winter mit ihrem rauhen, wechselnden Wetter disponiren natürlich ebenfalls besonders zu muskelrheumatischen Erkrankungen; doch kommen dieselben in gleichmässiger und warmer Jahreszeit auch zahlreich genug vor, wie die monatliche Vertheilung von 1620 Fällen von mir beobachteter Spitalkranker zeigt:

Januar	165	Mai	112	September	138
Februar	156	Juni	131	October	115
März	142	Juli	127	November	152
April	112	August	119	December	151

In der Form der Erkrankung können wir auch hier, wie bei dem Gelenkrheumatismus, die acute und chronische unterscheiden. Dieselbe hängt einigermassen von der Art der ursächlichen Schädlichkeit ab: Einmalige sehr energische Körperabkühlung, einmalige Muskelanstrengung und Aehnliches bringen in der Regel die acute Form, die schnell einsetzt und meist auch kurz verläuft, hervor; während die mässigen, aber oft wiederholten Erkältungsursachen mehr geeignet sind, einen chronischen, allmälig beginnenden und lange anhaltenden Muskelrheumatismus zu erzeugen. — In gewissem Sinne, wenn auch nicht durchgreifend, läuft dieser Trennung die Unterscheidung zweier anderer Formen der Krankheit, des circumscripten und allgemeinen Muskelrheumatismus, parallel: die acute Form der Krankheit localisirt sich gern an circumscripten Muskelgruppen des Körpers, meist denjenigen, auf welche die ursächliche Schädlichkeit direct einwirkte, z. B. Lendenmuskeln, Kopfmuskeln oder anderen; der chronische Muskelrheumatismus nimmt dagegen oft viele, wenn nicht alle Körperpartien ein, erstreckt sich z. B. auf beide Unterextremitäten, auf eine Seite des Körpers und Aehnliches. Eine gewisse Form des letzteren zeichnet sich durch einen wechselnden Sitz aus, indem die Schmerzen bei ihm in unregelmässiger Weise von einer Muskelgrube zur anderen überspringen und im Körper umherziehen, und ist als „vager Muskelrheumatismus" bekannt.

Unter den klinischen Symptomen des Muskelrheumatismus steht der Schmerz bei Weitem obenan und ist oft die einzige Erscheinung, so dass man zur Diagnose auf subjective Klagen angewiesen ist und einer etwaigen Simulation

gegenüber bisweilen schwierigen Stand hat; derselbe hat, wie bei allen rheumatischen Leiden, einen eigenthümlich reissenden und bohrenden Charakter; er tritt in leichteren Graden nur bei Contraction der befallenen Muskeln oder Druck auf dieselben ein; in stärkeren Graden besteht er spontan fort, wird aber durch Bewegung und Berührung heftig gesteigert. Unbewegliche, meist leicht flectirte Haltung der betreffenden Glieder ist daher den Kranken Bedürfniss; bei starkem allgemeinen Muskelrheumatismus ist die Unbehilflichkeit oft der einer schweren Polyarthritis gleich. Von anderen Symptomen ist nicht viel anzuführen. Die Haut über den befallenen Muskeln ist nicht geröthet, die Umgebung nicht geschwollen; nur die oberflächlich gelegenen Muskeln (namentlich des Halses, Nackens etc.) fühlt man leicht verdickt und gespannt, was jedenfalls auf geringer Contractur derselben beruht.

Von Allgemeinsymptomen besteht nur in einem Theil der Fälle Fieber. Stark pflegt es nur in den schwersten acuten Fällen, und auch hier meist nur durch wenige Tage, zu sein; die Mehrzahl der chronischen Fälle verläuft fieberlos oder zeigt nur intercurrent unregelmässige Erhebungen (bis 38·5 oder wenig mehr). Von Complicationen kann nicht eigentlich die Rede sein. Nur ist zu erwähnen, dass ausser dem öfters begleitenden Gelenkrheumatismus auch sonstige Erkältungskrankheiten, wie Angina, Bronchitis etc., häufig nebenher gehen. — Dass Endocarditis als Folge eines reinen, die Gelenke überhaupt nicht betreffenden Muskelrheumatismus sich entwickeln kann, ist nicht constatirt.

Der Verlauf des Muskelrheumatismus ist in acuten Fällen, namentlich wenn dieselben frisch in Behandlung kommen, oft ein sehr kurzer, so dass in einigen (2—8) Tagen die ganze Affection verlaufen ist. Auch die chronischen Fälle pflegen, wenn sie frisch sind, bei geeigneter Behandlung zunächst nicht allzu lange (einige Wochen) anzuhalten; doch lassen sie in zunehmendem Grade eine Disposition zu Recidiven zurück, und in veralteten Fällen zieht sich das Leiden, wenn auch nur mit mässigen Beschwerden, als eine Serie von nur durch kurze Intervalle unterbrochenen Anfällen über Jahre hin.

In Bezug auf den Sitz zeigt der Muskelrheumatismus ausgesprochene Prädilectionsstellen. Nach denselben sind einzelne Formen der Krankheit als besondere Symptomencomplexe unterschieden. Da dieselben ausser gewissen eigenthümlichen Störungen durch die Aehnlichkeit und eventuelle Verwechslung mit manchen tieferliegenden Localkrankheiten Interesse bieten, so seien die hauptsächlichsten von ihnen hier kurz berührt:

Eine der häufigsten und wohl die auffallendste Form der circumscripten Muskelrheumatismen ist die Lumbago (Rheumatismus der Lendenmuskeln, Hexenschuss), die in den Lendenmuskeln und der *Fascia lumbodorsalis*, meist beider Seiten ihren Sitz hat. Sie zeichnet sich meist durch sehr brüsken Eintritt und heftigen Schmerz aus und führt, da sie keine Bewegung des Rumpfes ohne Schmerz gestattet, zu grosser Unbehilflichkeit des Kranken. Die Ursache liegt häufig in directer Erkältung, z. B. Schlafen auf feuchtem Boden etc.; gerade hier gehen aber auch die traumatischen Ursachen, z. B. Zerrung der Lendenmuskeln durch angestrengtes Bücken, Heben einer Last, ermüdende Märsche etc., nicht selten nebenher. Manche symptomatischen Kreuzschmerzen zeigen Aehnlichkeit mit der Lumbago und können zeitweise mit ihr verwechselt werden; es seien genannt: die initialen Kreuzschmerzen von Variola und anderen Infectionskrankheiten, die von Nieren-, Uterus-, Wirbelaffectionen, von Erkrankung des Rückenmarkes und seiner Häute ausstrahlenden Schmerzen, endlich *Neuralgia lumbalis* und unter Umständen Ischias. Die Differentialdiagnose wird bei fortgesetzter Beobachtung natürlich meist leicht sein.

Die *Cephalalgia rheumatica (Myalgia cephalica*, Kopfrheumatismus, Kopfgicht) hat ihren Sitz in den *Musculis frontalis, temporalis, occipitalis* und der Galea. Sie macht die Bewegung des Kopfes, Berühren der Haare, Kämmen etc. schmerzhaft. Sie wird missbräuchlicherweise mit allen möglichen, von Kopf- und Hirnleiden herrührenden Kopfschmerzen zusammengeworfen, ist aber

von Hemicranie, syphilitischem Kopfschmerz und Aehnlichem streng zu trennen, was durch Constatirung der directen Schmerzhaftigkeit der oberflächlichen Muskeln gegen Druck meist leicht gelingt.

Der Rheumatismus der Hals- und Nackenmuskeln stellt, wenn er doppelseitig ist, den Kopf und Hals steif und bewegungslos, wenn er einseitig bleibt, den Kopf in seitliche Neigung: *Torticollis rheumatica*. Die Ursache ist meist directe, den Hals treffende Erkältung, unter Umständen auch gewaltsame Bewegung des Halses. Wichtig und bisweilen nicht ganz leicht ist die Unterscheidung der von *Spondylitis cervicalis* ausgehenden Halssteifigkeit, einfacher natürlich die von Accessoriuskrampf.

Nicht selten ist auch der *Rheumatismus pectoris* (Pleurodynia), der den *Pectoralis major* und die Intercostalmuskeln, meist einer ganzen Seite, einnimmt. Ausser den Bewegungen des Armes sind dementsprechend die Athembewegungen, Niesen, Husten etc. schmerzhaft, und es giebt diese Affection daher oft zur Vermuthung einer Pleuritis Anlass. Ausser dem Fehlen der physikalischen Zeichen ist sie jedoch durch die Schmerzhaftigkeit der Intercostalmuskeln (bei Streichen des Fingers auf denselben von vorn nach hinten) davon zu trennen. Von Intercostalneuralgie unterscheidet sie das Fehlen der Schmerzpunkte, von *Periostitis costar.* die Schmerzlosigkeit der Rippen etc.

Beim Scapularrheumatismus (Omodynia, Omalgia) endlich sind die Muskeln der Schultern und Scapulargegend befallen, die Bewegung der Schulter erschwert oder aufgehoben und Druck auf Deltoid., *Latiss. dorsi,* Cucull. etc. sehr schmerzhaft.

Die Behandlung des Muskelrheumatismus kann, wenn sie acute und frische Fälle betrifft, unter Umständen mit Vortheil antiphlogistisch sein. So wirken im Beginn von Lumbago, Kopf- und Halsrheumatismus oft eine grössere Anzahl blutiger Schröpfköpfe coupirend. Sind die Schmerzen namentlich bei acuten Fällen excessiv, so leistet meist nichts schnellere Dienste, als subcutane Morphiumanwendung, nach der z. B. eine Lumbago oft plötzlich verschwindet.

Im Uebrigen ist für frische Erkrankungsfälle meist diaphoretische Behandlung rathsam, entweder durch Erregung starken Schweisses im Bett mittelst heisser Getränke (Thee, *Liq. ammon. acet.*) oder durch Application eines Schwitzbades. Bei älteren und mehr chronischen Formen spielen die verschiedenen Mittel der Hautröthung und Hautreizung in Form von Sinapismen, Vesicantien, Einreibungen mit Linimenten, Spirituosen etc. eine grosse Rolle. Kräftiger als diese wirkt die Elektricität in Form des faradischen Pinsels. Vor Allem ist nach neueren Erfahrungen die Massage gegen sämmtliche Formen wirksam Bei länger sich hinziehenden Fällen sind Badecuren unumgänglich, sei es in der Form gewöhnlicher Schwitzbäder, römischer Bäder oder Thermalcuren. Sind die Schmerzen geschwunden, so ist zur Prophylaxe dringend zu rathen, die Einwirkung kalter Badebehandlung (Hydrotherapie, Fluss- und Seebäder) zu versuchen, welche viel häufiger, als man gewöhnlich anzunehmen pflegt, gut vertragen wird.

Literatur: [1]) Froriep, Die rheumatische Schwiele. Weimar 1843. — [2]) Virchow, Virchow's Archiv. IV, pag. 262. — [3]) Kreiss, Berlin. klin. Wochenschr. 1886, Nr. 51; Ewer, Ebendas. 1887, Nr. 9. — [4]) Krukenberg, Ebendas. 1887, Nr. 41 u. 50. — [5]) Vogel in Virchow's Handbuch der speciell. Path. I. — Neuere monograph. Behandlung von Senator in Ziemssen's Handbuch der speciell. Path. und Ther. XIII, 1, pag. 81 ff.

Riess.

Muskelsinn, s. Muskel (physiologisch), pag. 579.

Muskelspannungen, s. Contractur, IV, pag. 509.

Muskelzuckung, s. Muskel (physiologisch), pag. 548.

Mussitation *(mussitare)*, Gemurmel; mussitirende Delirien, s. Delirium, V, pag. 154.

Musterung, s. Recrutirung.

Mutacismus (*mutus*, stumm) = *Mutitas* oder *Aphrasia voluntaria*, das freiwillige Stummbleiben Geisteskranker.

Mutilation (*mutilatio*, von *mutilus*), Verstümmelung, s. letzteren Artikel.

Mutterkorn, s. Secale.

Mutterlauge, s. Kochsalzwässer (Soolen), XI, pag. 187.

Muttermund, s. Uterus.

Myalgie (μῦς und ἄλγος), Muskelschmerz; s. Muskelrheumatismus.

Mycetoma, s. Madurafuss, XII, pag. 382.

Mydriasis und **Myosis** sind alte Bezeichnungen für abnorme Pupillenweite und Pupillenenge von mehr oder minder langer Dauer. Beide Zustände hängen so wesentlich zusammen und wechseln sich sogar im Verlaufe einer und derselben Krankheit ab, dass eine gemeinsame Besprechung einer getrennten vorzuziehen ist. Der schon von den Alten gebrauchte Ausdruck Mydriasis ist etymologisch unklar: denn die gewöhnlichen Ableitungen (ἀμυδρῶς ὁρᾶν, undeutlich sehen, oder μυδᾶν, feucht sein, von Flüssigkeit überlaufen) sind zu unwahrscheinlich. Trotzdem ist der leicht verständliche, synonyme Ausdruck Platykorie (πλατύς, breit, κόρη, die Pupille) nicht gebräuchlich geworden. Selbst der Ausdruck Myosis, welcher gewöhnlich von μύειν, schliesse, abgeleitet wird, würde wohl richtiger Miosis geschrieben.*)

Die mittlere Pupillenweite ist abhängig von dem gleichmässigen Tonus der beiden antagonistischen Irismuskeln, dem *Sphincter* und dem freilich von Einigen angezweifelten *Dilatator pupillae*, weshalb die Pupillenweite eines vor Kurzem Verstorbenen ziemlich gleichkommt der Pupillenweite eines Auges in der Accommodationsruhe bei mässiger Beleuchtung. Zwar haben nicht alle Individuen gleiche mittlere Pupillenweite, da mit steigendem Lebensalter die Grösse der Pupille abnimmt und Brünette etwas weitere Pupillen haben als Blonde. Schon HENLE gab für mittlere Pupillenweite einen Durchmesser von 3—6 Mm. an, so dass 4·00—4·50 Mm. Durchmesser als Pupillenweite eines im mittleren Lebensalter befindlichen Menschen anzunehmen wäre. Uebersteigt die Pupillengrösse dieses Maass mehr oder minder dauernd, so gilt hierfür die Bezeichnung Mydriasis. Ist aber die Pupillengrösse geringer als das angegebene Maass, so besteht Myosis. Bei beiden Anomalien unterscheiden wir eine mässige und eine starke oder complete. So ist bei starker Myosis der Pupillenraum bis auf 1 Mm. Durchmesser zusammengezogen, während bei starker oder maximaler Mydriasis ein Pupillendurchmesser von mehr als 8 Mm. zu Stande kommt, so dass die Iris bis auf einen ganz schmalen Streif verschwunden ist. Hinsichtlich des näheren ätiologischen Momentes theilen wir die Mydriasis sowohl, wie die Myosis ein in eine *spastica, paralytica* und *paralytico-spastica*. Bei den beiden ersten Formen ist die abnorme Pupillengrösse nur eine mässige, mit beschränktem, aber nicht aufgehobenem Pupillenspiele; bei der *paralytico-spastica* haben wir es mit starker Mydriasis, resp. Myosis zu thun, bei welcher die Pupille starr und unbeweglich ist.

Die Beweglichkeitsbeschränkung im Pupillenspiele wird darin zu suchen sein, dass von Seiten des gelähmten Irismuskels keine Action zu erwarten ist und bei einem contrahirten Muskel sowohl seine Thätigkeit, als auch die seines Antagonisten behindert sein wird. Vor allen Dingen ist aber genau zu prüfen, ob nicht etwa mechanische Hindernisse, vorzüglich hintere Synechien, das Pupillenspiel unmöglich machen. Letztere Verhältnisse ziehen wir nicht in das Bereich unserer Besprechung.

---

*) Vergl. Galeni Opera ed. Kühn, Tom. XIX, pag. 435, φθίσις ἐστὶ μείωσις τῆς κόρης μετὰ ἀμαυρώσεως.

Mässige Mydriasis kann also abhängen das eine Mal von Contraction des vom Sympathicus innervirten *Dilatator pupillae (M. spastica)*, das andere Mal von Lähmung des *M. sphincter pupillae*, dessen Innervation durch Fasern vermittelt wird, welche im *Nerv. oculomotorius* verlaufen *(M. paralytica)*. Bei Myosis mässigen Grades können dieselben Verhältnisse, nur vice versa stattfinden. Bei completer Myosis handelt es sich aber um Spasmus des *Sphincter* und Lähmung des *Dilatator pupillae*, bei *Mydriasis completa* um Spasmus des *Dilatator* und Paralyse des *Sphincter pupillae*.

Unter physiologischen Verhältnissen besteht bekanntlich keineswegs eine gleichmässig weite Pupille; vielmehr hat die Iris mit ihrer centralen Oeffnung die Aufgabe, im Dienste des dioptrischen Apparates im Auge ein Diaphragma darzustellen, welches sich bezüglich der Grösse den gerade bestehenden Verhältnissen anpasst und bald eine kleinere, bald eine grössere Oeffnung darstellt. Diese physiologischen Pupillenbewegungen sind keineswegs willkürlich, sondern erfolgen indirect durch Nebenumstände, mehr oder minder reflectorisch.

So verengert sich die Pupille: 1. durch Lichtreiz der Retina, welcher durch den *Nerv. opticus* und darauf in Folge der Semidecussatio durch beide *Tractus optici* auf das Centrum der pupillenverengernden Fasern geleitet und auf den *M. sphincter* beider Augen übertragen wird, so dass auf dem gereizten Auge nicht blos, sondern consensuell auch auf dem anderen Auge Pupillenverengerung entsteht. Bei Lichtausschluss erweitern sich die Pupillen. Wird nur ein Auge verschlossen, tritt consensuell bei dem dem Lichte ausgesetzten Auge eine weitere Pupille auf. Daher besitzt der Einäugige eine etwas weitere Pupille. So schützt die Iris die Netzhaut vor Uebermass von Licht und lässt bei Lichtmangel die Pupille weit werden. (Retinale oder Licht-Pupillenverengerung.)

2. Verengert sich die Pupille bei der accommodativen Convergenz der Sehaxen, wo mit der Einwirkung des Willens auf das Centrum für die beiden *M. recti interni* und das der *M. ciliares* auch gleichzeitig das Centrum für die pupillenverengernden Fasern erregt wird. Hier bildet die accommodative Pupillenverengerung eine Mitbewegung des Accommodationsimpulses (HERING), während beim Blick in die Ferne sich die Pupille erweitert. Der optische Grund für möglichsten Ausschluss der Randstrahlen bei der Accommodation für die Nähe liegt in der unvollkommenen accommodativen Wölbung der peripheren Theile der Krystalllinse.

3. Durch Reizung der Conjunctiva oder der Cornea verengert sich die Pupille. (Traumatische Myosis.) Wahrscheinlich eine Reflexwirkung, von den sensiblen Fasern des *Nerv. trigem.* ausgehend, dessen centraler Kern mit dem des Oculomotorius in directer Verbindung zu stehen scheint. Optische Gründe können hierbei nicht vorliegen, indem wir uns hier schon, wie auch im Folgenden, dem pathologischen Gebiete nähern.

4. Blutreichthum der Iris, wie er sich bei Entzündungen und herabgesetztem, intraoculären Drucke kundgiebt, veranlasst Myosis *(M. hyperaemica)*. Bei Blutleere, wie sie zumal bei vermehrtem Tonus des Auges beobachtet wird, entsteht Mydriasis. Natürlich verlangt stärkere Blutfülle immer grössere Flächenausdehnung der Iris; durch dieselbe aber mag noch direct der *M. sphincter* gereizt und zur Contraction gebracht werden. Die durch Cocain erzeugte Mydriasis ist wahrscheinlich eine *Mydriasis anaemica*.

5. Mydriasis entsteht auf schmerzhafte Reizung sensibler Nerven an den verschiedensten Körperstellen, so bei Coliken, in den Geburtswehen u. s. w. Wahrscheinlich liegt die Veranlassung zu dieser Mydriasis mit in der durch den Schmerz veranlassten Störung in der Respiration, da Unregelmässigkeiten in derselben, zumal Dyspnoë, deutlich Mydriasis hervorrufen. In ähnlicher Weise thun es vermehrte Muskelanstrengungen, bei denen unwillkürlich das Athmen angehalten wird. Die durch Dyspnoë und Asphyxie bewirkte Mydriasis erklärt man gewöhnlich als centralen Reiz des Sympathicus vermittelst Kohlensäureanhäufung im Blute (SCHIFF). (Dyspnoëtische Mydriasis.)

6. Ebenfalls als Resultat einer Reizwirkung auf das Centrum der pupillenerweiternden Sympathicusfasern ist die psychische Mydriasis aufzufassen, wie sie in Folge von Schreck, Zorn, Furcht und ähnlichen Gemüthsbewegungen entsteht. Vielleicht spielt auch hierbei eine plötzliche Behinderung in der Respiration oder eine mangelhafte Blutzufuhr zu den Centralorganen wegen abnormer Herzthätigkeit eine Rolle.

7. Endlich sei noch die Schlafmyosis erwähnt, welche bei ruhigem Schlafe gefunden wird. Wie alle Sphincteren unseres Körpers, ist während des Schlafes auch der *Sphincter pupillae* mässig contrahirt. Dies allgemeine Gesetz überwiegt also die durch den Ausschluss des Lichtes zu erwartende Mydriasis. Daher ist wohl nicht nöthig, die von RÄHLMANN und WITKOWSKI gegebene Erklärung hinzuzuziehen, dass nämlich der Schlaf die für sensible und psychische Reize freie Zeit sei. In ruhiger Chloroformnarcose trifft man auch diese Schlafmyosis an.

Pathologische Veränderungen in der Pupillengrösse werden wir nach Obigem nicht blos darin zu suchen haben, dass an irgend einer Stelle auf der Bahn der die Iris versorgenden Nerven, von ihrem Centrum bis zum Irismuskel hin, ein reizender oder lähmender Einfluss ausgeübt wird, sondern auch darin, dass in den Wegen des Reflexes auf Licht von der Retina zum Oculomotorius eine Unterbrechung bestehen kann. Das Licht ist auf reflectorischem Wege der stärkste physiologische Reiz für den *Sphincter pupillae*, und bleibt dieser aus, muss der Dilatator das Uebergewicht bekommen und Mydriasis bewirken. Die Integrität des *Nerv. oculomotorius* hierbei wird dadurch bewiesen, dass accommodative Pupillenverengerung und bei einseitiger Blindheit consensuelle Pupillenverengerung auf Licht sich hervorrufen lässt, wie überhaupt bei Mydriasis und Myosis die Hervorrufung des Pupillenspieles von hervorragender Bedeutung ist. Mässige Mydriasis wird also dann von mangelhafter oder aufgehobener Lichtempfindung abzuleiten sein, wenn bei Intactsein des Sphincter und seines Nerven keine Pupillenverengerung auf Lichteinfall zu Stande kommt. Ist aber nur ein Auge leidend, entsteht durch Lichtreizung des gesunden Auges doch auf dem erblindeten consensuelle Pupillenverengerung, aber nicht umgekehrt. Krankhafte Zustände der Art werden also sein *Amotio retinae, Atrophia retinae, Atrophia optici*, durch oculare, orbitale oder centrale Processe hervorgerufen (nur bei progressiver Paralyse und bei *Tabes dorsalis* wird *Atrophia optici* mit Myosis gefunden), retrobulbäre Neuritis. *Embolia arteriae centralis retinae, Ischaemia retinae*, und wenn sich die Behauptung von HEDDAEUS bestätigt, welcher nur der *Macula lutea* und deren nächster Umgebung den Reflex auf den Pupillennerv zugestehen will, auch *Scotoma centrale retinae.*

Nun sind aber auch Fälle beobachtet worden, wo bei mässiger Mydriasis und aufgehobenem Pupillenspiel auf Lichteinfall doch das Sehvermögen vorhanden war. Hierfür findet sich die ungezwungenste Erklärung in der Annahme, dass die Verbindungsfasern zwischen dem Sehnerv und dem Pupillennerv, die sogenannten MEYNERT'schen Fasern gelähmt seien. Ferner sind 5 Fälle bekannt geworden (s. HEDDAEUS, l. c. pag. 21), wo bei einseitiger, vollständiger Amaurose doch directe Pupillenreaction auf Licht bestand, wo also der Lichtreiz auf den *Nerv. optic.* fortgeführt, aber nicht zur Perception gelangte. Entweder muss hierbei eine Leitungsbehinderung der Sehnervenfasern hinter dem Abgange der MEYNERT'schen Fasern bestehen, oder es wäre auch denkbar, dass die Pupillenbewegung ein feineres Reagens auf Lichtreiz des Opticus wäre, als die Perception (HEDDAEUS). So will HEDDAEUS auch die mit Pupillenspiel bestehende Amaurose bei Urämie, Typhus, Intermittens, Meningitis etc. erklären, wo es doch auch wohl natürlicher ist, eine mangelhafte Thätigkeit des Sehnervencentrums in Folge der Blutvergiftung anzunehmen.

Wie weit hierbei zur Erklärung etwa auch die von GUDDEN beschriebenen und demonstrirten Pupillarfasern des *Nerv. opticus* hinzugezogen werden können, muss noch dahingestellt bleiben. GUDDEN fand nämlich im *Nerv. opticus*

verlaufende breitere Nervenfasern, welche direct mit dem Sehen nichts zu thun haben und nur das retinale Pupillenspiel vermitteln sollen. Dieselben haben im Gehirn ein anderes Centrum, als die dünnen, für das eigentliche Sehen dienenden Opticusfasern, so dass es experimentell bei Kaninchen gelingt, durch Abtragung der Oberfläche eines vorderen Hügels des *Corpus quadrigeminum* Amaurose des Auges der entgegengesetzten Seite ohne Aufhebung des Pupillenspiels auf Lichteinfall zu erzeugen. Letzteres geschieht erst, wenn die Zerstörung noch tiefer bis zum *Thalamus opticus* ausgedehnt wird.

Vermehrte Pupillenweite, wenn auch in geringerem Grade und ohne starke Beeinträchtigung des Pupillenspieles, wird auch beobachtet, wo der Lichtreiz nur geschwächt auf die Netzhaut einwirken kann. So bei Retinitis und bei Trübungen der verschiedensten Art in einem der brechenden Medien und in ähnlicher Weise bei Ueberblendung der Netzhaut.

Mässige Mydriasis in Folge schwacher, accommodativer Impulse begegnet uns bei Myopen, zumal wenn diese an *Sclerectasia posterior* leiden; doch könnte hier der intraoculäre Druck mit geringerem Blutgehalt der Iris mitwirken.

Völlig in das Reich des Pathologischen gehören die Arten der Mydriasis, welche sich nicht an gewöhnliche physiologische Vorgänge anlehnen, wo wir eine directe, oder durch Krankheitsprocesse reflectirte Reizung des Sympathicus oder eine Lähmung des Oculomotorius haben.

Mydriasis spastica zeigt eine schwache Reaction auf Lichteinfall, eine promptere auf Accommodationsconvergenz, eine schnelle, maximale Erweiterung auch auf kleine Dosen eines Mydriaticum und ist nicht complicirt mit Accommodationsparese. Bisweilen spricht sich die Reizung des Sympathicus auch durch eine geringe Lidspalterweiterung aus, welche durch Spannung der glatten MÜLLER'schen Muskelfasern im Lide entsteht. Wir beobachten diese Mydriasis bei Hyperämie des Rückenmarkes und seiner Häute, *Meningitis spinalis*, Myelitis im Irritationsstadium, beginnender Tumorenbildung, bei Spinalirritationen, wie sie Chlorotische, Hysterische, Nervöse u. s. w. zeigen, überhaupt bei beginnenden Rückenmarks- und Gehirnerkrankungen, so dass eine einseitig auftretende *Mydriasis spastica* von übler Prognose ist. Mittelbar, durch Reflex von sensiblen Nerven auf den Sympathicus übertragen, entsteht die Reizungsmydriasis, bei Helminthiasis, Trichinosis, bei schmerzhaften Affectionen der Baucheingeweide, Gallen- und Nierensteincolik, Bleicolik, *Tabes meseraica* (SEIFFERT), bei Zahnleiden (H. SCHMIDT), bei psychischen Erregungen. Ephemere und wiederkehrende Mydriasis betrachtete v. GRAEFE als Vorbote von Geistesstörung. *M. spastica* kommt ferner zu Stande durch Reizung des pupillenerweiternden Centrums in Folge von dyspnoëtischen Leiden verschiedenster Art, beim Anfall von *Tussis convulsiva*, von Eclampsie und Epilepsie, beim Brech- und Würgeact, bei Phthisikern, in Fällen des CHEYNE-STOCKES'schen Athmungsphänomens, bei lebensgefährlichen Zufällen in der Chloroformnarcose (BUDIN), bei Vergiftung durch Strychnin oder Curare, welche nur indirect durch Unterbrechung der regelmässigen Athmung Mydriasis zur Folge hat, aber keine Pupillenerweiterung aufkommen lässt, sobald nur die künstliche Respiration sorgfältig eingeleitet wird (SCHIFF, BEENEN); endlich auch bei manchen Fällen von Encephalitis und Meningitis, bei denen die Respiration unregelmässig ist. Die Fasern des Halssympathicus können gereizt werden durch Entzündungen und Tumoren, besonders Lymphdrüsen, in ihrer Nähe; auch die nach *Diphtheritis faucium* neben Accommodationsparalyse ausnahmsweise vorkommende Mydriasis wird als Ausdruck einer Reizung des Halssympathicus angesehen; endlich auch die bei *Hemicrania sympathico-tonica* vorkommende einseitige Mydriasis (DU BOIS-REYMOND) und die beiderseitige Mydriasis bei *Morbus Basedowii* (FRIEDREICH u. A.), für welche v. GRAEFE keine Mydriasis als Folgezustand zugeben will.

Mydriasis paralytica entsteht durch Lähmung der pupillenverengernden Fasern, an irgend einer Stelle ihres Verlaufes eingeleitet. Eine Pupillenverengerung durch Lichteinfall oder Convergenzbewegung kommt hier nicht gut

zu Stande, aber wohl kann durch sensible oder psychische Reize und durch Mydriatica die Pupille noch mehr erweitert werden, während Myotica nur eine geringe Verengerung bewirken. Diese Mydriasis kann die Folge sein von verschiedenen zu Lähmungen führenden Gehirnerkrankungen, von multipler Sclerose, Apoplexie, Thrombose, progressiver Paralyse, Hydrocephalus, überhaupt wo es sich um vermehrten Hirndruck handelt, bei welchem es ausserdem zur Stauungspapille kommt; von centraler Oculomotoriusparalyse durch krankhafte Processe auf der Schädelbasis, wie: Tumoren, Meningitisexsudate, Apoplexien, Verletzungen. Ist, wie sich dies bisweilen findet, diese Mydriasis nicht eine Theilerscheinung der Oculomotoriuslähmung, sondern beschränkt sich die Lähmung allein auf den Pupillenast, so wird dies als ein Zeichen von Syphilis angesehen (Meric, Alexander). Nicht selten sind aber Lähmungen einzelner Oculomotoriusäste peripherer Natur durch Erkältung etc. entstanden. Somit hat eine einseitige *Mydriasis paralytica* durchaus nicht die böse Vorbedeutung, wie die *Mydriasis spastica.* Von Orbitalprocessen können diesen lähmenden Einfluss auf den Sphincter ausüben: Phlegmonen, Tumoren, Blutergüsse, Verletzungen. Oft ist auch der *Nerv. opticus* hierbei mitafficirt. Lähmende Momente im Augapfel selbst sind die eine *Hypertonia bulbi* hervorrufenden Processe, wie: *Glaucoma simplex* und *inflammatorium*, intrabulbäre Tumoren, auch *Irido-Chorioiditis serosa.* Hier wirkt der Druck lähmend auf die Ciliarnerven, zugleich wird aber auch der Blutreichthum der Iris gemindert und durch amblyopische Folgezustände die Pupillenverengerung durch Licht weniger gefordert.

Mydriasis paralytico-spastica ist eine maximale und kommt am besten zur Beobachtung nach der toxischen Einwirkung der sogenannten Mydriatica, vorzüglich ihrer Alkaloide, Atropin, Homatropin, Hyoscyamin, Daturin, Duboisin. Die wässerige 1perc. Lösung ihrer Salze, als Tropfwasser in den Conjunctivalsack gebracht, bewirkt in wenig Minuten neben Accommodationsparalyse complete Mydriasis, indem sie auf die peripheren Endigungen des Sphincternerven lähmend und auf die des Dilatatornerven reizend einwirkt. Beweisend für diese durchaus periphere Einwirkung ist der Umstand, dass bei vorsichtiger, topischer Application nur das benetzte Auge Mydriasis zeigt, und dass sogar beim ausgeschnittenen Auge Atropinmydriasis zu Stande kommt (de Ruiter). Die maximale Mydriasis, wie sie im weiteren Verlaufe des Glaucom sich entwickelt, ist ausser auf die Lähmung des *Sphincter pupillae* noch auf die schliessliche Gewebsatrophie der Iris zurückzuführen.

Myosis in Folge stark und länger einwirkenden Lichtes soll sich bei Feuerarbeitern und bei solchen, die mit glänzenden Gegenständen viel zu thun haben, vorfinden.

Myosis wegen vermehrter Accommodationsanstrengung finden wir alltäglich beim Presbyopen und Hyperopen. Besonders charakteristisch sind solche Fälle, wo bei demselben Individuum auf einem Auge Hyperopie, auf dem anderen Myopie besteht; da ist der Unterschied in der Pupillenweite beider Augen deutlich ausgeprägt.

Myosis spastica kommt durch Reiz an einer beliebigen Stelle des pupillenverengernden Nerven zu Stande. Licht oder Sehaxenconvergenz übt keinen Einfluss auf die Grösse einer solchen Pupille aus; starke Mydriatica wirken zwar, aber langsam, Myotica bringen schnelle Verengerung. Der centrale Reiz, welchen *M. spastica* hervorruft, kann bestehen im Anfangsstadium diffuser Entzündungen der Hirnhäute und des Gehirnes, welchem später das Depressionsstadium mit *Mydriasis paralytica* in schlimmen Fällen folgt. *Myosis spastica* ist ferner beobachtet bei Beginn von *Apoplexia cerebri* (Berthold), bei der im Verlaufe des Typhus vorkommenden Meningealapoplexie und bei *Haematoma durae matris* (Griesinger). Entzündliche Processe in der Nähe des pupillenverengernden Centrums und ebenso auf der Schädelbasis in der Nähe des Oculomotorius bewirken zunächst *Myosis spastica*, ehe sie *Mydriasis paralytica* zu Stande bringen. Nach v. Wecker wird auch ein hysterischer oder epileptischer Anfall eingeleitet durch

Reizmyosis. Ferner ist dieselbe bewirkt worden bei Tabaksamblyopie (HIRSCHBERG) und bei *Retinitis pigmentosa* (MOOREN), wo Atropin schwer die Pupille erweitert. Sehr gewöhnlich ist die Myosis, wie sie durch Reizung der sensiblen Aeste des Trigeminus vom Auge übertragen wird, nämlich nach Eindringen eines Fremdkörpers in den Bindehautsack oder nach Verletzung desselben, nach Episcleritis, Keratitis, Iritis, Cyclitis, Scleritis, zumal wenn heftige Schmerzen dabei bestehen. Bei Myosis in Folge von Iritis ist auch die Hyperämie mit zu berücksichtigen. Bei *Iritis serosa* tritt, wie schon erwähnt, die Myosis nicht auf. Aus gleichem Grunde der Ciliarreizung begegnet man der Myosis bei acuten Exanthemen, Variola, Scarlatina, Morbilli etc.

Myosis paralytica ist Folge von Lähmung der pupillenerweiternden Nervenfasern und durch Atropin nicht zu heben, während Myotica die Pupille noch mehr verengern. Durch gleichzeitige Lähmung der auch vom Sympathicus innervirten MÜLLER'schen Muskelfasern im Lide ist die Lidspalte bisweilen als etwas verengert zu constatiren. Der häufigste Grund für eine Lähmungsmyosis liegt in einer Affection des Centrums vom Irissympathicus, im Rückenmarke von der Gegend der beiden oberen Brustwirbel bis hinauf zur *Medulla oblongata*. Diese, gewöhnlich spinale Myosis genannt, wird eingeleitet durch Rückenmarksentzündung der betreffenden Region und durch graue Degeneration der hinteren Rückenmarksstränge, die sogenannte *Tabes dorsalis*. Hierbei ist auffallend, dass Licht die *Myosis spinalis* nicht vermehrt, aber Convergenzstellung der Augen (ARGYLL, ROBERTSON). Die Erklärung hierfür kann nicht blos in der Lähmung der Sympathicusfasern gesucht werden, sondern in einem Fortschreiten des tabetischen Processes auf die Verbindungsfasern zwischen Opticus und Oculomotorius (WERNICKE, HEMPEL). Die Pupillenenge kann von einer mittelstarken bis zu einer excessiven von 1 Mm. Durchmesser sich steigern, wo schliesslich ein Contractionszustand des Sphincter platzgreift. Ebenso entsteht Myosis durch Verletzung des betreffenden Halsrückenmarks, durch Myelitis, auch durch *Poliomyelitis anterior chron.* und *acuta* und bei multipler Sclerose des Rückenmarks. Die Pupillenverengerung in der Athempause des CHEYNE-STOCKES'schen Respirationsphänomens wird auch für eine paralytische erklärt (LEUBE, MERKEL), ebenso die im *Stadium algidum* der Cholera (V. GRAEFE) und bei der Alkoholamblyopie (HIRSCHLER). Krankhafte Processe in der Gegend des Halssympathicus, wie: Phlegmonen, Geschwülste, Verletzungen, zeigen, sobald das Reizstadium überwunden ist, *Myosis paralytica*, wobei die Lähmung keine vollständige zu sein braucht; ferner *Hemicrania sympathico-paralytica* (EULENBURG), Ophthalmomalacie, überhaupt *Hypotonia bulbi* (V. GRAEFE, NAGEL, H. SCHMIDT), Trigeminusparalyse (HIRSCHBERG).

Myosis paralytico-spastica ist eine hochgradige und das Zeichen einer Lähmung des Irissympathicus und einer Reizung des Irisoculomotorius. Dieselbe kann sich aus einer *Myosis paralytica* bei weiterem Umsichgreifen des centralen Leidens entwickeln, bevor es noch zur Lähmung auch der pupillenverengernden Fasern kommt. Die reinsten Fälle einer solcher Myosis erhalten wir durch die Application der Myotica, nämlich Eserin, Pilocarpin, Muscarin, Nicotin und Morphium, von welchen Pilocarpin und Morphium nicht blos peripherisch, sondern auch central ihre Angriffspunkte auf die Nerven zu haben scheinen.

Die direct aus dieser abnormen Pupillenweite abzuleitenden Störungen sind bei der Mydriasis: Blendungserscheinungen, Lichtscheu, Blepharospasmus, Epiphora, Vergrösserung des Gesichtsfeldes, nebliges Sehen, besonders beim Blick in die Nähe, und für die Myosis: Lichtmangel, Empfindung von Dunkelheit, Verkleinerung des Gesichtsfeldes, undeutliches Sehen für die Ferne. Eine etwaige falsche Beurtheilung der Grössenverhältnisse, Mikropsie und Makropsie, hängt nur von einer begleitenden Accommodationslähmung oder Contractur ab.

Von einer directen Behandlung der Mydriasis und Myosis kann nicht wohl die Rede sein; die Hauptsache wird die Therapie des Grundleidens sein müssen. Doch wird dieselbe immer noch unterstützt werden können durch die

Anwendung der Myotica bei bestehender Mydriasis und der Mydriatica bei vorliegender Myosis.

Literatur: Hempel, Ueber Spinalmyosis. Inaug.-Diss. Göttingen (Berlin) 1876 und in v. Graefe's Archiv. Bd. XXII, Abth. 1. — Heddaeus, Klinische Studien über die Beziehungen zwischen Pupillenreactionen und Sehstörungen Inaug.-Diss. Halle 1880. — Rählmann, Ueber die neuropathologische Bedeutung der Pupillenweite. (Volkmann's klin. Vorträge Nr. 185). Leipzig 1880. — Leeser, Die Pupillenbewegung in physiologischer und pathologischer Beziehung Wiesbaden 1881. (In beiden letzteren Schriften sind die bezüglichen Literaturquellen ausführlich aufgeführt.) — Gudden, Sitzungsberichte der Gesellsch. für Morphologie und Physiologie in München. 1885, I, pag 164
R. Schirmer.

Mydriatica, s. Augenheilmittellehre, II, pag. 202.

Myelasthenie (μυελός und ἀσθένεια), Rückenmarksschwäche; die — vorwiegend — spinale Form der Neurasthenie. Vergl. letzteren Artikel.

Myelin oder Markstoff ist von Virchow eine Substanz genannt worden, die er für identisch mit dem Nervenmark hielt, aber ausser in den Nerven, in den verschiedensten normalen und pathologischen Geweben: Milz, Schilddrüse, Hoden, Sperma, Ovarium des Kalbes, im Eiter etc. gefunden hat. Aus der Schnittfläche von Nerven quillt es bei Zusatz von Wasser und gelindem Druck auf das Deckglas und zwar aus dem Nerveninhalt (Nervenmark) in stark lichtbrechenden Gebilden von kugligen bis bizarren Formen hervor (Myelinkugeln), deren Entstehung auf eine, wie beim Stärkemehl vor sich gehende Quellung mit Wasser zurückzuführen ist. Die durch Wasser hervorgerufenen kleisterartigen Quellungen schrumpfen auf Zusatz von concentrirter Salzlösung wieder ein. In heissem Alkohol leicht löslich, fällt Myelin beim Erkalten wieder aus. Aether, Chloroform und Terpentin bilden gute Lösungsmittel. Starke Säuren machen es aufquellen, starke Laugen einschrumpfen. Concentrirte Schwefelsäure färbt es roth bis violett. Liebreich, der dem Myelin ähnliche Formen bei den Zersetzungsproducten des Protagon: Cerebrin (IV, pag. 99) und Lecithin (XI, pag 665) beobachtet hat, glaubt, dass die Myelinformen überall Gegenwart von Protagon anzeigten. Neubauer und Köhler dagegen meinen, dass das Myelin keine einfache chemische Substanz sei, sondern nur eine physikalische Quellungserscheinung, welche an den verschiedensten Stoffen hervorgerufen werden kann. Wie dem auch sei, so viel steht nunmehr fest, dass den Myelinbildungen nicht überall dieselbe Substanz zu Grunde liegt, dass also das Myelin nicht als chemisches Individuum angesehen werden darf.

Literatur: Virchow, dessen Archiv VI, pag. 562. — Liebreich, ebenda, XXXII, pag. 387. — Neubauer, Zeitschr. f. analog. Chem. VI, pag. 189. — Köhler, Virchow's Archiv. XLI, pag. 265.
J. Munk.

Myelitis (μυελός), Rückenmarksentzündung, s Rückenmarkskrankheiten.

Myelocystische, myelogene, Myeloid-Geschwulst, Myelom, siehe Sarcom.

Myelomalacie (μυελός, μαλακός), Rückenmarkserweichung, s. Rückenmarkskrankheiten.

Myelomeningitis (μυελό; und μῆνιγξ), die Entzündung der Rückenmarkshäute, *Meningitis spinalis*; vergl. Rückenmarkshäute.

Myeloplastische Geschwulst (μυελός und πλάξ), s. Sarcom.

Myeloplaxen (μυελός, Mark und πλάξ, Lamella), s. Knochen, XI, pag. 138.

Myelosclerosis (μυελός und σκλήρωσις, Verhärtung) = Sclerose des Rückenmarks, s. Rückenmarkskrankheiten.

Myiocephalon (von μυῖα, Mücke und κεφαλή), Fliegenkopf; veraltete Bezeichnung kleiner Irisvorfälle.

Myiodesopsie oder **Myiodopsie**, von μυιώδης (μυῖα), mückenartig und ὄψις, Mückensehen, = *Mouches volantes*.

Myitis (μῦς, Muskel), = Myositis, Muskelentzündung.

Mykofibrom (Mykodesmoid), chronisch-entzündliche Gewebswucherung, welche bei Pferden durch einen specifischen Mikroorganismus hervorgerufen wird. Der erste Beobachter, RIVOLTA, hat den letzteren den Namen *Discomyces equi* gegeben. Weitere Fälle wurden durch JOHNE und RABE beschrieben, letzterer wies die ätiologische Bedeutung des von ihm *Micrococcus staphylogenes* benannten Pilzes durch gelungene Impfungen nach.

Literatur: Johne, Deutsche Zeitschr. f. Thiermedicin. XII. — Rabe, Ibid. XII, pag. 138.

Mykologie (von μύκης und λόγος), Pilzlehre.

Mykosis (von μύκης, Pilz). *a)* Ursprünglich von ALIBERT eingeführte Bezeichnung für verschiedene mit papillären und fungösen, tuberösen Wucherungen einhergehende Hautaffectionen *(M. framboesioides, fungoides)*, welche heute als Granulationsgeschwülste von verschiedener Bedeutung aufgefasst werden (s. d. Art. Framboesia, VII, pag. 337).

b) Allgemeiner Ausdruck für „Pilzkrankheiten", d. h. durch parasitäre Pilze hervorgerufene Erkrankungen, und zwar sowohl für die durch höhere Pilze entstandenen Affectionen, z. B. der Haut (Dermatomykosen), die Ansiedelungen von Pilzen in den Gehörorganen (Otomykosis), in den Lungen (Pneumonomykosis) und in den inneren Organen überhaupt, als auch für alle durch Mikroorganismen, Bacterien bedingten Erkrankungen, z. B. *Mykosis intestinalis* (älterer Ausdruck für Darmmilzbrand), *Mycosis sarcinica*, u. s. w.

Mylocephalus (von μύλη = Mole und κεφαλή, Kopf), s. Missbildungen.

Myocarditis (μῦς und καρδία), s. Herzkrankheiten, IX, pag. 412.

Myoclonus (von μῦς und κλόνος), clonischer Muskelkrampf, s. Convulsionen. Ueber den auch als „Myoclonie" bezeichneten, von FRIEDREICH als *Paramyoclonus multiplex* beschriebenen Krampfzustand, vergl. Paramyoclonus. ZEHEN unterscheidet „Myoclonien" als eine Gruppe selbständiger convulsivischer Erkrankungsformen, welche auch *Tic convulsif*, essentiellen Tremor u. s. w. einschliesst, vom „Myoclonus" als Symptom einer anderweitigen centralen Nervenerkrankung (Archiv für Psychiatrie, Bd. XIX, Heft 2).

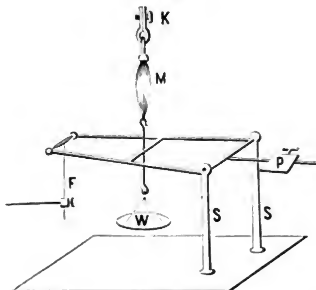
Myodynie (μῦς und ὀδύνη), Muskelschmerz.

Myographie. Die graphische Aufzeichnung der Muskelbewegungen bietet von physiologischer wie von pathologischer Seite ein weites interessantes Feld der Untersuchung dar. In Anbetracht dessen, dass die Einzelheiten der Bewegungen des thätigen Muskels von physiologischen Gesichtspunkten aus mit einer, auf alle Möglichkeiten der Versuchsbedingungen gerichteten minutiösen Sorgfalt experimentell erforscht sind, muss es in der That befremdlich erscheinen, dass die Pathologen diesem Vorbilde bisher nur in einem sehr beschränkten Umfange gefolgt sind, da nur einige und auf wenige Formen krankhafter Bewegungsanomalien gerichtete Untersuchungen vorliegen.

Unsere Besprechungen heben füglich mit den einfachsten physiologischen Herrichtungen an. Es sei die Aufgabe gestellt, die Bewegungscurven eines einzigen ausgeschnittenen Froschmuskels zu studiren. Es dient hierzu das von v. HELMHOLTZ construirte Myographium, dessen Einrichtung und Verwendung die schematische Zeichnung (Fig. 99) versinnbildlicht.

Der freipräparirte Muskel (M) wird an seinem oberen Ende mittelst einer Klammer (K) befestigt und hängt senkrecht abwärts. Sein unteres Ende ist eingehakt an einem Hebel, welcher in Gestalt einer Wippe zwischen zwei Säulen (S S) horizontal gerichtet ist. Der Hebel kann durch ein Laufgewicht (P) in's Gleichgewicht gesetzt werden. Es kann aber auch durch Auflegen von Gewichten auf eine unterhalb des Muskels angebrachte Wagschale (W) der Muskel belastet werden.

Fig. 99.



Schema des Myographiums von v. Helmholtz.
M der (bei *K* befestigte) Muskel. *F* der von der emporzuhebenden Wippe niederhängende Schreibestift. *P* ein zur Aequilibrirung dienendes Laufgewicht. *W* Schale zur beliebigen Belastung des Muskels. *SS* Säulen, welche die Hebelwippe tragen.

Wird die Wagschale von unten her in der Ruhe unterstützt, so wird der Muskel nur während er sich contrahirt, und somit den Hebel und mit letzterem zugleich die belastete Schale emporhebt, die Erhebung einer Last bewirken, während er bei der Erschlaffung dieselbe wieder auf die Unterlage niedersetzt. Von dem freien Ende der Hebelwippe hängt pendelnd der Schreibstift (F) nieder, dessen geradeaus gerichtete Nadel auf der berussten Fläche des Registrirapparates die Bewegungen des Muskels einradirt. Als Registrirflächen sind die bereits Bd. VIII, pag. 502 beschriebenen Herrichtungen geeignet.

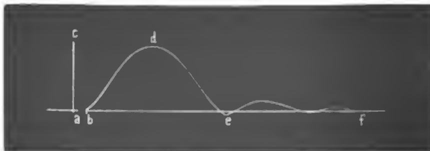
Da es bei den Zuckungscurven der Muskeln wesentlich sich um eine genaue Zeitbestimmung der einzelnen Abschnitte handelt, so kann man unter dem Myogramm gleichzeitig durch die Zinkenspitze einer vibrirenden Stimmgabel eine Zeitcurve registriren lassen: man ersieht alsdann unschwer, wie viele Vibrationen auf die einzelnen, darüber gezeichneten Curvenabschnitte entfallen. — Noch zweckmässiger ist es, die Curve auf der schwingenden Platte einer vibrirenden Stimmgabel zeichnen zu lassen (Bd. VIII, pag. 499, Fig. 31), wie Hensen und Klunder es zuerst zur Ausführung gebracht haben. Fig. 101 (I) ist eine, auf diese Weise von mir aufgenommene Zuckungscurve eines ermüdeten Wadenmuskels vom Frosche. Das Myogramm enthält die Vibrationen der Gabel (jede ganze Schwingung, d. h. von der Spitze des einen Zähnchens bis zu der des folgenden beträgt hier 0·01613 Secunde) in allen seinen Abschnitten mit grösster Deutlichkeit eingeschrieben. Es genügt daher die einfache Zählung der Zähnchen, um die Gesammtzeit für die Curve oder für einzelne Abschnitte derselben festzustellen. Das Moment der Reizung ist gegeben im Beginne der Vibration der Stimmgabel; diese war zuerst eine Strecke schwingungslos an dem ruhenden Muskel vorbeigezogen worden. Alsdann wurde sie durch Abreissen einer über beide Branchen gesetzten Klemme in Schwingungen versetzt. Die abgerissene Klammer bewirkte in demselben Zeitmomente die Reizung des Muskels, indem durch Oeffnung der primären Kette eines Inductionsapparates ein Oeffnungsschlag der secundären Spirale dem Muskel zugeleitet wurde. — Man kann aber auch einen mechanischen

Reiz für den Nerven bei dieser Versuchsanordnung in Anwendung ziehen. Legt man nämlich den Nerven auf den einen Ast der Gabel und setzt diese durch einen Schlag in Vibration, welcher zugleich den Nerven trifft, so giebt der Schlag zugleich den Beginn der Reizung und den Beginn der Stimmgabelschwingungen.

Natürlich kann man auch beim Menschen Muskelzuckungen aufzeichnen lassen. Zweckmässig ist es, wenn man hierbei die Verdickung des Muskels einen Hebel in Bewegung setzen lässt. Wohl noch leichter ist es, wenn der zuckend sich verdickende Muskel auf eine luftgefüllte elastische Kapsel mit Pelotte drückt, welche durch Luftübertragung auf eine Registrirtrommel wirkt. Fig. 27, Bd. VIII, pag. 494 giebt hierfür eine ausreichende Erläuterung: bei p oder p^1 ruht die Kapsel mit dem abwärts gerichtetem Knopf auf der Haut, welche den Muskel überdeckt; Z oder Z^1 sind die Schreibhebel. Muskelzuckungen bei krankhaften Zuständen der Bewegungsorgane sind beim Menschen zuerst von MOSLER und mir veröffentlicht worden, wobei wir uns eines hebelförmigen Myographiums bedienten (Berliner klinische Wochenschr., 1869, Nr. 3, pag. 25). Wir zeigten durch Curvenbilder die Störung des normalen Verhaltens der Schliessungs- und Oeffnungszuckungen zu einander bei Tabes, wir registrirten zuerst von den Gesichtsmuskeln bei Facialisparalyse den gedehnteren Verlauf der durch Schliessung und Oeffnung eines constanten Stromes erzeugten Zuckungen.

Wenn der Muskel von einem nur momentanen Reizstosse getroffen wird, so vollführt er eine „einfache Zuckung“, das heisst er verkürzt sich auf den angewandten Reiz nur einmal, erreicht schnell die Höhe des Contractionszustandes und kehrt ebenfalls rasch in den erschlafften Ruhezustand wieder zurück. Beim Menschen dauert eine solche Zuckung 0·08—0·1 Secunde. Lässt man den so zuckenden Muskel mittelst des Myographiums diese seine Bewegung aufzeichnen, und zwar zunächst unter der Versuchsbedingung, dass der Muskel bei seiner Verkürzung nur die Wippe des Apparates ohne eine andere Belastung zu erheben hat, das heisst, ohne durch angehängte Gewichte „überlastet“ zu sein, so lassen sich nach den von v. HELMHOLTZ 1852 gemachten Untersuchungen an dem Myogramm die folgenden Einzelheiten erkennen. 1. Das Stadium der latenten Reizung (Fig. 100 *a b*), welches darin besteht, dass der gereizte Muskel in dem

Fig. 100.



Die myographische Zuckungs-Curve.

Momente, in welchem der Reiz denselben trifft, noch nicht sofort zuckt, sondern zunächst noch eine kurze Zeit in Ruhe verharrt und dann erst in die Verkürzung übergeht. Die Zuckung erfolgt später als der Reiz, und zwar dauert dieses Zeitintervall, wenn man den ganzen Muskel direct von dem momentanen Reize, z. B. von einem Inductions-Oeffnungsschlage hat treffen lassen, ungefähr im Mittel 0·01 Secunde. Bei glatten Muskeln ist das Stadium der Latenz erheblich länger; es können hier sogar einige Secunden verlaufen, bis der gereizte Muskel mit der Verkürzung anhebt. Es soll bei dieser Gelegenheit betont werden, dass in dieser Ruhezeit der latenten Reizung gleichwohl innerhalb des Muskels bereits moleculare Veränderungen vor sich gehen, was sich darin zu erkennen giebt, dass im Stadium der Latenz bereits elektrische Erscheinungen am Muskel nachgewiesen werden können. Auch der direct von einem Reizstosse getroffene menschliche Muskel

zeigt die Latenz, und zwar von beträchtlicher Variation der Ausdehnung, nämlich von 0·01 bis von nur 0·004 Secunde.

Wird nämlich hier durch die Versuchsanordnung dafür Sorge getragen, dass der sich verkürzende Muskel sofort thätig auf seinen Ansatzpunkt (und ebenso auf das registrirende Werkzeug) eingreifen kann, ohne dass etwa noch Zeit damit verloren geht, dass der in der Ruhe erschlaffte Muskel sich erst bis zur wirksamen Spannung contrahire, so kann, wie GAD zeigte, die Latenz sogar unter den Werth von 0·004 Secunde sinken. Wird bei Versuchen an Thiermuskeln die Versuchsanordnung so getroffen, dass man die Muskeln nicht etwa herausschneidet und mit dem Myographium verbindet, sondern dass man dieselben im Körper belässt und namentlich auch ihre normale Circulation nicht stört, so kann auch hier das Stadium der Latenz bis auf den geringen Werth von nur 0·0033 Secunde (PLACE), ja selbst bis aus 0·0025 Secunde abnehmen sehen. Ausser der so bezeichneten Versuchsanordnung wirken noch ceteris paribus verkürzend auf die Dauer der Latenz, die Zunahme der Reizstärke und eine passende Erwärmung des Muskels. Umgekehrt fand man einige Einflüsse von verzögernder Wirkung bei der Latenz. Hier sind die Ermüdung, die Abkühlung und die zunehmende Belastung namhaft zu machen: unter ihrer steigenden Einwirkung tritt nach dem Reizstosse die Zuckung später auf, d. h. die Latenzzeit nimmt zu (LAUTERBACH, MENDELSSOHN, YEO, CASH). Wird als Reiz ein Inductionsschlag genommen, so fand man die Latenz nach einem Oeffnungsschlage länger (bis 0·04 Secunde), als nach einem Schliessungsreize.

So zeigt also die Latenz eine ziemlich erhebliche Schwankung der Dauer. Beim Menschen fanden ihre Dauer MEULEN und BINNENDYK = 0·015—0·05 Sec., EDINGER = 0·009—0·018 Sec., MENDELSSOHN = 0·006—0·008 Sec., PLACE = 0·004 Sec., — hingegen wurde bei Thierversuchen die Latenz in folgender Weise bestimmt: BERNSTEIN = 0·023 Sec., FREDERICQ = 0·018 Sec., RANVIER = 0·015 Sec, MEULEN und BINNENDYK = 0·015—0·05 Sec., HELMHOLTZ, RICHET, ROSENTHAL, VOLKMANN = 0·01 Sec., EDINGER = 0·009 bis 0·018 Sec., GAD = 0·004 Sec., PLACE = 0·0033—0·0025 Sec.

Vergegenwärtigt man sich den Bau der Muskelfaser, dass nämlich die Fibrillen desselben sich zusammenfügen aus zahlreichen unter einander angeordneten kleinsten, gleichartigen Theilchen, den sogenannten Muskelelementen oder Muskelkästchen, welche die letzte physiologische Einheit des Muskelgewebes darstellen, und an denen sich natürlich, und zwar an jedem einzelnen, in gleicher Weise die Contractionsvorgänge vollziehen müssen, so ist es klar, dass, bevor der Muskel zuckt, in seinem Innern bereits einzelne Muskelelemente in die Bewegungsänderung eingetreten sein müssen. Daher nehmen wir nach GAD und TIGERSTEDT an, dass die Latenz der einzelnen Muskelelemente kürzer sein müsse, als die des gesammten Muskelindividuums.

Hat nach dem Ablauf der Latenz nunmehr die Verkürzung des Muskels ihren Anfang genommen, so zeichnet jetzt der Schreibhebel der erhobenen Wippe den aufsteigenden Curvenschenkel (Fig. 100 *bd*). Betrachtet man die Gestalt dieses letzteren, so erkennt man, dass er die Form eines langgezogenen ∫ besitzt. Das deutet an, dass der sich verkürzende Muskel mit mässiger Schnelligkeit die Contraction beginnt, dann schneller dieselbe vollführt, und endlich gegen das Ende der Verkürzung wieder langsamer die Bewegung ausführt. Dieses ganze Stadium der Verkürzung nennt man das „Stadium der steigenden Energie". Rücksichtlich der zeitlichen Verhältnisse fand man, dass der frische Muskel 0·03—0·04 Secunde in diesem Zustande sich befindet, doch giebt es Einflüsse auf diese Zeitdauer. Je lebensfrischer und unermüdeter der Muskel ist, um so schneller verläuft dieser Zeitraum. In gleicher Weise wird weniger Zeit beansprucht, wenn der Muskel, von nur geringer Reizstärke getroffen, auch nur eine sehr niedrige Erhebung der Wippe, also nur eine geringe Contraction zu vollführen hat.

Endlich kommt der Grad der Belastung in Betracht, insofern, als mit steigenden Gewichten, welche der Muskel zu erheben hat, das Stadium der steigenden Energie sich verlängert.

Der aufsteigende Schenkel der menschlichen Zuckungscurve mag 0·035 bis 0·045 Secunde betragen, doch fand man auch Schwankungen zwischen 0·02 bis 0·055 Secunde (MENDELSSOHN).

Von dem Höhepunkte der Verkürzung an geht der zuckende Muskel sofort wieder in die Verlängerung über, ohne dass er etwa, wenn auch nur kurze Frist, in der Contraction anhaltend verweilt. Die Ausdehnung hat einen charakteristischen Verlauf, so zwar, dass sie gewissermaassen in analoger Weise wie die Verkürzung sich vollzieht. Der Abschnitt *de* der Fig. 100 zeigt nämlich, dass der sich wieder ausdehnende Muskel mit geringer Geschwindigkeit die Dehnung beginnt, dann schneller und endlich wieder langsamer dieselbe fort und zu Ende führt. Das zeigt uns die umgekehrt lang-*f*-förmig ausgezogene Linie des absteigenden Curvenschenkels. Man nennt das Stadium der Wiederausdehnung des Muskels das „Stadium der sinkenden Energie", welches meist um etwas kürzer als das der steigenden Energie andauert. Beim Menschen fand MENDELSSOHN die Dauer = 0·05—0·06 Sec. (weiteste Schwankung 0·045—0·09 Sec.).

Hat endlich der Muskel seine Länge in der Ruhe bei *e* wieder gewonnen, so vollführt die Wippe noch eine oder andere Nachschwingung (bis *f*): dies umfasst das „Stadium der elastischen Nachschwingungen". Es soll jedoch bemerkt werden, dass dieses letztere auch wohl von einigen Forschern als ein lediglich auf ein Nachschwingen der trägen Massen des Apparates zu beziehendes Artefact bezeichnet wird, welches also nicht der Muskelzuckung als solcher in charakteristischer Weise eigen sei.

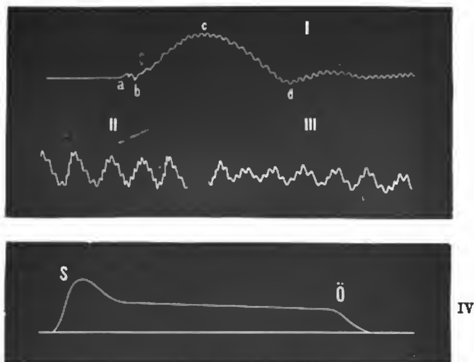
Wird der Muskel nicht direct gereizt, sondern wenn der Reizstoss momentan den motorischen Nerven trifft, so kann natürlich auch durch diese „indirecte" Reizung eine Zuckung des Muskels bewirkt werden, also z. B. wenn den Bewegungsnerven ein elektrischer Reiz trifft, oder falls er durch einen Schnitt plötzlich und kurz gereizt wird. Die Zuckung des Muskels verhält sich in diesem Falle ähnlich, wie die vom direct gereizten Muskel vollführte. Natürlich wird aber die Zuckung später eintreten, weil nämlich die Fortpflanzung der Reize durch die gereizte Nervenstrecke eine, wenn auch nur kurze, Zeit in Anspruch nimmt. Und zwar wird, je weiter vom Muskel entfernt der Reiz den Nerven trifft, um so später die Zuckung eintreten. Aber es kommt noch eine andere Abweichung an der Zuckungscurve selbst in Betracht: die Zuckung ist nämlich, wie PFLÜGER fand, um so grösser und, wie WUNDT ermittelte, auch zeitlich um so prolongirter, je näher dem Centrum (Gehirn oder Rückenmark) belegen der Reiz zur Einwirkung gebracht wird. Im Uebrigen aber ist die Muskelzuckung nicht abweichend, wenn der motorische Nerv des Muskels gereizt wird statt des Muskels selbst.

Die vorhin besprochenen Untersuchungen beziehen sich zunächst auf jenen Fall, dass der Muskel bei seiner Zusammenziehung kein angehängtes Gewicht zu erheben hatte. Bringt man am Myographium den Versuch jedoch so zu Stande, dass auf der Wagschale ein Gewicht liegt, welches im Ruhezustande des Muskels unterstützt ist, so dass dasselbe nur dann vom Muskel getragen wird, sobald er dasselbe von der unterstützenden Unterlage abhebt, so zeigen sich andere Verhältnisse. Bei einer solchen „Ueberlastung" findet beim Eintritte der Contraction nach geschehenem Reize eine Verzögerung statt. Die Ursache hierfür ist darin belegen, dass der Muskel nach Einwirkung des Reizes, zunächst soviel Energie in sich zu sammeln hat, als zur Hebung des Gewichtes erforderlich ist. Je grösser die Ueberlastung genommen wird, um so später erfolgt der Hub, bis endlich bei zu grossem Gewichte ein Emporheben nun überhaupt nicht mehr möglich ist.

Eine besondere Berücksichtigung verdient noch der Zustand der Ermüdung. Wir verstehen darunter jenen Zustand einer geringeren Leistungsfähigkeit des Muskels, welches nach angestrengter Thätigkeit und anhaltender Erregung sich einstellt. Während dieses Zustandes zeigt der gereizte Muskel eine länger dauernde Latenz, die Hubhöhe bleibt niedriger und der Verlauf der

Zuckung erfolgt gedehnter, gleichsam schleppend und verlangsamt. Aehnlich wirkt die Abkühlung des Muskels. Auch die Muskeln der Neugeborenen sollen sich nach den Untersuchungen von SOLTMANN und WESTPHAL ähnlich verhalten.

Fig. 101.



I Zuckung eines ermüdeten Wadenmuskels vom Frosche auf schwingender Stimmgabelplatte verzeichnet (jedes Zähnchen = 0,01613 Secunde). *ab* latente Reizung, *bc* Stadium der steigenden Energie, *cd* Stadium der sinkenden Energie. *II* Schnellste, schreibartige Bewegung der rechten Hand auf schwingender Stimmgabelplatte. *III* Schnellste, tetanische Zitterbewegung des rechten Vorderarmes auf derselben Platte verzeichnet. *IV* Myographische Curve bei Schliessung und Oeffnung des Stromes am Muskel selbst (nach Wundt).

Weiterhin verdient die Zuckungsform des Muskels unsere Aufmerksamkeit, welche sich darbietet, wenn der Muskel direct durch Schliessen oder Oeffnen eines constanten Stromes gereizt wird. Hier kommt nämlich die sogenannte polare Wirkung des constanten Stromes mit in Betracht. Im Momente des Kettenschlusses verkürzt sich der Muskel, allein während des nun anhaltenden Geschlossenseins des Stromes verharrt der Muskel in einem gewissen Grade anhaltender Verkürzung, und erst nach der Oeffnung geht er in die Verlängerung wieder zurück (Fig. 101 *IV*). War der am Muskel geschlossene Strom nur ein schwacher, so fanden E. HERING und BIEDERMANN, dass als erster Erfolg der Reizung eine schwache, nur auf die Kathodenhälfte des Muskels beschränkte Zuckung sich einstellt. Wird der constante Strom verstärkt, so wird die Zuckung stärker und sie kann sich bis zur Anode hin ausbreiten, obwohl sie an dieser Stelle noch schwächer ausfällt. Zugleich verharrt nun der Muskel während des Geschlossenseins in jenem Zustande geringer dauernder Contraction, welche Fig. 101 (*IV*) ausdrückt. Bei der Oeffnung des Stromes erfolgt der Uebertritt in die Dehnung. Zeigt sich hier Zuckung, so erfolgt letztere stets von der Stelle der Anode aus. Auch nach der Oeffnung kann der Muskel noch eine Zeit lang in Contraction verharren, welche aber durch Schliessung des gleich gerichteten Stromes sich beseitigen lässt.

Nicht alle Muskeln haben bei gleicher Reizwirkung auch eine gleiche Zuckungsform, selbst dann nicht, wenn sie gleich frisch und unermüdet und unter möglichst gleichartigen Versuchsbedingungen sich befinden. So fanden schon CASH und KRONECKER bei Thieren, dass den einzelnen Muskeln zeitlich eine besondere Zuckungsform zukomme. Der *M. omohyoideus* der Schildkröte contrahirt sich schneller, als der Brustmuskel. Eine langsame Zuckungsform haben die Muskeln der Schildkröten überhaupt, der Schliessmuskel der Schalen der Muschelthiere und unter den quergestreiften Muskeln noch auch ganz allgemein das Herz. Dahingegen

sind die Muskeln mancher Insecten zu erstaunlich schnellen Einzelzuckungen befähigt, wie man an dem rapiden, mehr wie 400mal in einer Secunde erfolgenden Flügelschlagen schwärmender Kerfthiere ermittelt hat (H. LANDOIS).

Nicht allein in Folge der Reizung ihres motorischen Nerven (RITTER, ROLLETT), sondern auch bei directer Reizung des Muskels selbst (GRÜTZNER) wirken einige Muskeln schneller, als andere. Die Beuger (Frosch) sind erregbarer und schneller zuckend, als die Strecker und geben daher erst bei einer grösseren Zahl sich folgender Reizstösse einen Tetanus. Die Beuger ermüden aber auch schneller und werden leichter durch Schädlichkeiten verschiedener Art beeinflusst. So zeigte GRÜTZNER, dass überhaupt im Allgemeinen die Geschwindigkeit des Zuckungsablaufes mit der Erregbarkeit und der Schnelligkeit der Ermüdung parallel verläuft. In ähnlicher Weise, wie die Beinmuskeln des Frosches verhalten sich die Verengerer der Stimmritze gegenüber den Erweiterern. Erstere zucken bei schwächeren Reizen; bei starken Reizen und am ermüdeten Kehlkopfe bewegen sich die Erweiterer. Wird ferner der *N. facialis* gereizt, so erweisen sich die Augenzweige als die am frühesten erregten und daher am leichtesten Zuckungen bewirkend.

Nach dieser Richtung hin verdienen des Weiteren noch besonders die „weissen“ und die „rothen“ Muskeln Berücksichtigung.

Es ist allgemein bekannt, dass manche Thiere sowohl rothes, als auch weisses Fleisch besitzen, das heisst, dass einige Muskeln oder Muskelgruppen sich in toto durch diese Färbung auszeichnen. So ist es beim Puter, dem Stör, dem Kaninchen, bei welch letzterem z. B. der *M. soleus* rothes Fleisch besitzt, während viele andere Muskeln blass erscheinen. Nun finden sich aber auch innerhalb eines und desselben Muskels beide Faserarten gemischt, wie dies GRÜTZNER fast bei allen Muskeln feststellen konnte. JUL. ARNOLD constatirte zuerst beim Menschen ein ausgedehntes Vorkommen weisser Fasern innerhalb des rothen Muskelfleisches. Die Untersuchungen von GRÜTZNER haben nun ein wichtiges Licht über diese beiden Muskelfaserarten verbreitet. Die rothen Fasern bedingen bei den Bewegungen die langsamer andauernden Verkürzungen, sie bedingen den mässigen, physiologischen Tetanus, vermitteln das Anpassen der Muskelkraft an die gestellte Aufgabe, — während die weissen die schnellen, flinken Einzelbewegungen machen. Demgemäss zeigen auch die rothen eine sparsamere chemische Umsetzung, entwickeln weniger Säure (GLEISS) bei der Arbeit und gleichfalls weniger Wärme, sie sind ärmer an Glycogen und Myosin. Rücksichtlich ihrer Structur zeigte schon RANVIER, dass die blassen Fasern dünner sind, dichtere Querstreifung haben, weniger hervortretende Längsstreifung und sparsamere Muskelkörperchen darbieten.

Was nun die Zuckungen anbetrifft, so sind diese bei den weissen schneller verlaufend, wie denn diese Fasern überhaupt reizbarer sind. Sie zeigen eine kürzere Latenz und lassen sich leichter ermüden. Muskeln, welche vornehmlich weisse Fasern enthalten, haben eine grössere Hubhöhe und eine beträchtlichere absolute Muskelkraft in der Einzelzuckung, dahingegen stehen sie hierin den rothen bei tetanischer Dauercontraction entschieden nach (GRÜTZNER).

Glatte Muskeln zucken zwar auch wie die quergestreiften nach momentan einwirkenden Reizen, allein die Latenz ist hier sehr lang, selbst Secunden betragend, der Verlauf der Zusammenziehung ist ferner ganz erheblich verlangsamt und schleppend.

Aus dem Zustande der Verkürzung, welchen der Reiz bewirkte, geht der Muskel in der Regel nur dann prompt und vollkommen in die ursprüngliche Ruhelänge wieder zurück, falls dehnende Kräfte, also am ausgeschnittenen Muskel ein angehängtes Gewicht auf denselben einwirken. Ist dies letztere nicht der Fall, so bleibt ein mehr oder weniger ersichtlicher Grad der Verkürzung an demselben bestehen, den man mit dem Namen des „Verkürzungsrückstandes“ (L. HERMANN) oder der „Contractur“ (TIEGEL) belegt hat. Dieser Zustand kommt namentlich an Muskeln zur Erscheinung, deren Circulation behindert oder auf-

gehoben ist, die vorher energisch gereizt waren, bereits stärker sauer reagiren, hochgradiger ermüdet und der Erstarrung (Leichenstarre) näher gerückt waren.

Beachtungswerth erscheint noch die Wirkung verschiedener Gifte auf den Verlauf der Muskelzuckung. Sehr kleine Gaben von Curare und von Chinin (SCHTSCHEPOTJEW) erhöhen die Zuckungen, grössere Dosen erniedrigen und wirken schliesslich lähmend (bei Reizung vom Nerven aus). Guanidin wirkt ähnlich bei grösseren Gaben, zugleich bleibt das Maximum der Verkürzung länger bestehen. Coffeïn, Theobromin und X nthin bewirken schnellen, steilen Anstieg der Curve, wobei die Erregbarkeit des Muskels erhöht ist; der Abfall der Curve erfolgt allmälig. Grosse Dosen dieser Stoffe vernichten die Reizbarkeit der Muskeln. Auffallend ist die Wirkung des Veratrins, welches in passenden Gaben die Zuckungscurven erhöht; dabei ist aber die Wiederausdehnung des Muskels ganz auffallend verlängert (ROSSBACH und CLOSTERMEYER), so dass also hier der „Verkürzungsrückstand“ sehr augenfällig wird. In grossen Mengen wirkt Veratrin und ebenso auch Digitalin und Antiarin geradezu verändernd auf die Muskelsubstanz ein, so dass nun die Zuckungen äusserst gedehnt, einer anhaltenden Contraction, einem Tetanus nicht unähnlich verlaufen (HARLESS). Im Beginn der Intoxication mit Strychnin oder Veratrin ist das Latenzstadium verkürzt, später verlängert. KUNKEL hat im Allgemeinen rücksichtlich der toxischen Wirkungen auf die Muskelsubstanz die Anschauung ausgesprochen, dass das Wesentliche der Wirkungsweise darin bestehe, dass die Muskelgifte den Grad der Imbibition der contractilen Substanz mit Wasser beherrschen. Die Muskelcontraction beruht auf einer Imbibition und demnach auf Flüssigkeitsbewegung innerhalb der elementaren Theilchen der Muskelfibrillen, wie dies die mikroskopischen Beobachtungen (ENGELMANN) sichergestellt haben und das Auftreten der elektrischen Erscheinungen es plausibel machen. Gifte werden daher ganz im Allgemeinen dadurch die Zuckungsform, die Bewegungsart ändern, insofern sie diese Wasserimbibition des Gewebes beeinflussen.

Beim Menschen kommen unter normalen Verhältnissen einfache zuckende Bewegungen immerhin seltener vor. Als solche muss der unwillkürliche Lidschlag bezeichnet werden, die Contraction des Herzmuskels, sowie jene kurzen Bewegungen in einzelnen Muskeln oder Muskelgruppen, welche durch einen plötzlich einwirkenden kurzen Reiz reflectorisch als partielle Reflexe zur Auslösung kommen. Husten und Niesen gehören auch hierher. Andere Bewegungen, welche etwas längere Zeit in Anspruch nehmen, wie die Contraction des Zwerchfells und der übrigen Athmungsmuskeln sind bereits als Dauercontractionen zu bezeichnen, von denen weiterhin unten die Rede sein wird. Willkürlich sind wir natürlich im Stande, einzelne Zuckungen in den verschiedensten Muskeln zu erregen. Es können solche mit grosser Schnelligkeit ausgeführt werden, wie an den Einzelbewegungen eingeübter Handfertigkeiten ersichtlich ist. Die Bestimmung der zeitlichen Verhältnisse gelingt hier am einfachsten in der Art, dass die betreffende Versuchsperson die zuckenden Bewegungen auf die vibrirende Stimmgabelplatte aufzeichnet. So habe ich z. B. in Fig. 101 (*II*), so schnell ich es vermochte, einzelne auf und nieder gehende Bewegungen meiner rechten Hand registrirt, wie dieselben auch beim schnellen Schreiben in ähnlicher Weise erfolgen. Es entfallen auf jeden einzelnen auf und ab gerichteten Zug der Bewegung gegen 3·5 Schwingungen der Stimmgabelplatte (1 = 0·1613 Secunde) = 0·0564 Secunde. In III liess ich meinen rechten Arm tetanisch zitternd auf der Stimmgabelplatte seitlich hin und her vibriren, hier fallen auf die hin- und hergehende Bewegung 2—2·5 Schwingungen = 0·0323 bis 0·0403 Secunde.

Ueber die Zuckungsformen am Nerven- oder Muskel-System erkrankter Menschen sind verschiedentliche Untersuchungen angestellt worden. Was zunächst das Latenzstadium anbetrifft, so fand man dasselbe verlängert bei cerebralen Lähmungen etwa nach Apoplexie im Stadium der absteigenden Entartung der Pyramidenbahnen, ferner die atrophischen Muskeln ankylotischer Gelenke (EDINGER), bei Atrophie der Muskeln, progressiver Ataxie, langwieriger *Paralysis*

agitans. Ein verkürztes Latenzstadium fand man bei Contracturen, spastischer Tabes und seniler Chorea (MENDELSSOHN). Merkwürdig ist der Befund EDINGER's betreffend die Verlängerung der ganzen Curve bei Icterus und Diabetes, was auf eine Veränderung der Muskelsubstanz durch diese Blutanomalien hindeutet. — Einer Veratrincurve ähnlich verläuft die Zuckung der Muskeln bei cerebraler Hemiplegie im Stadium der Contractur, ebenso bei spastischer Spinalparalyse und amyotrophischer Lateralsclerose. Bei Pseudohypertrophie der Muskeln ist das Stadium der steigenden Energie kurz und das der sinkenden Energie sehr ausgedehnt. Bei Muskelatrophie in Folge von Gehirnlähmungen und von Tabes nimmt die Höhe der Zuckung ab, auf- und absteigender Schenkel verzeichnen sich sehr allmälig. Bei Chorea ist der Verlauf der Curve kurz (MENDELSSOHN). Die Entartungsreaction gelähmter Muskeln zeigt sich durch eine langsam, gleichsam peristaltisch verlaufende Zusammenziehung des Muskels; die Anodenschliessungszuckung überwiegt über die Kathodenschliessungszuckung, die Zuckungen bleiben mehr auf die Umgebungen des wirksamen Poles beschränkt.

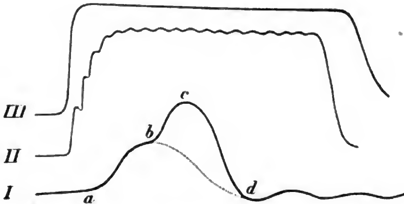
MENDELSSOHN äussert sich im Allgemeinen nach seinen Erfahrungen dahin, dass die hauptsächlichsten Veränderungen der Muskelzuckungen in verschiedenen Krankheiten sich mehr in der Form, als in Modificationen der Zeitverhältnisse ihres Ablaufes äussern. Die Form der Curve ist nach ihm der wahrste Ausdruck der Muskelthätigkeit im physiologischen und pathologischen Zustande. Die Zeitverhältnisse erweisen sich als zu wechselnd, als dass man an ihnen wesentlichen Anhalt gewinnen könne. Von allen Theilen der Curve unterliege der absteigende Schenkel in Krankheiten den stärksten Veränderungen. In einem kranken Muskel leide zuerst seine Erschlaffung, während seine Contraction dem Einflusse des krankmachenden Vorganges längere Zeit widerstehe. Die Verlängerung des Erschlaffungsstadiums verursache am häufigsten eine solche der Zuckungsdauer. Nach EDINGER betreffen jedoch umgekehrt die Veränderungen pathologischer Zuckungsformen meist die Latenz, seltener die Form der Curve. — Des Weiteren betont MENDELSSOHN, dass die Schwankungen der Zuckungsdauer in Verlaufe von Krankheiten in keinerlei Beziehungen zu den Veränderungen der Höhe der Zuckungscurve stehen. Es könne somit eine Verlängerung der Dauer einer Zuckung sowohl mit einer Verringerung der Amplitüde (Höhe der Zuckung) (bei degenerativer Atrophie), als auch mit einer Vergrösserung desselben (Contracturzustand des Muskels) zusammenfallen. Seltene Ausnahmen wurden übrigens beobachtet, bei denen eine Abnahme der Höhe der Curve einer Zunahme der Dauer entspricht, und zwar in den Fällen, in denen die Dauer durch Verlängerung beider Curvenschenkel vergrössert wird. Ist aber die Dauer der Curve nur durch die Verlängerung des Stadiums der sinkenden Energie vermehrt, so ist oft die Amplitüde vergrössert. Im Allgemeinen behauptet MENDELSSOHN, dass ein Muskel im Zustande der Contractur eine gesteigerte Reizbarkeit besitzt: dann ist die Curve kurz, die Latenz verkleinert, die Zuckungshöhe vergrössert. Der atrophisch degenerirte Muskel zeigt das Entgegengesetzte. Die Veränderungen der Curve halten gleichen Schritt mit den functionellen und mit den nutritiven Störungen, welche im Muskel ihren Sitz haben und deren Ursachen centralen oder peripheren Ursprunges sein können. Die ausgeprägtesten Veränderungen fand er an den Curven solcher Muskeln, welche von ihren Centren getrennt waren. In Bezug endlich auf die verschiedenen Muskeln desselben Gliedes betont er, dass verschiedene Zuckungsformen gleichzeitig beobachtet werden können. Es muss also die Erregbarkeit in den verschiedenen Muskeln eine verschiedene sein. Es giebt sogar seltene Fälle, in welchen diese ungleiche Zuckungsart an verschiedenen Stellen eines und desselben Muskels sich erkennen lässt. Diese Ungleichheit der elektrischen Reaction fand er auch bei der Restitution eines kranken Gliedes, bei welchem einige Muskeln oder Muskelgruppen ihre motorische Function früher wiedererlangen als andere.

Des Weiteren hat v. HELMHOLTZ Untersuchungen darüber angestellt, wie sich die Bewegung gestaltet, wenn den Muskel zwei an sich momentane

Reizschläge nacheinander treffen. Hierbei gelte als erster Fall derjenige, wenn diese beiden Reize die grösstmögliche Zusammenziehung des Muskels, jeder für sich, auszulösen im Stande ist, d. h. wenn die beiden Reize „Maximalreize" sind. Bei dieser Versuchsbedingung ist der Reizeffect verschieden, je nach der Zeit, welche zwischen den beiden Reizen verläuft. Es sind hier nämlich drei verschiedene Fälle möglich. Trifft nämlich der zweite Reiz so schnell nach dem ersten ein, dass er noch in das Stadium der latenten Reizung, vom ersten Reize herrührend, hineinfällt, so erfolgt aus beiden Reizen gleichwohl nur eine maximale Zuckung. — Der zweite Fall kann so liegen, dass der zweite Reiz dann den Muskel trifft, wenn derselbe nach völligem Verlaufe des ersteren sich bereits wieder am Ende der Ausdehnung befindet. Alsdann erfolgt durch den zweiten Reiz eben eine gleiche, vollständige, maximale Zuckung, wie sie der erste Reiz ausgelöst hatte. Der dritte Fall liegt endlich so, dass sich der Muskel von der Wirkung des ersten Reizes noch in irgend einer Phase der Verkürzung oder Wiederausdehnung befindet und nun von dem zweiten Schlage betroffen wird. Alsdann bewirkt eben der letztere Reizstoss eine neue maximale Verkürzung aus der gerade bestehenden Phase der Verkürzung heraus.

Sind die beiden auf den Muskel zur Einwirkung gelangenden Reize von nur geringer Stärke, so dass dieselben nur einen mässigen Verkürzungszustand hervorzubringen im Stande sind, so ist die Wirkung beider Reize eine combinirte.

Fig. 102.



I Zwei aufeinanderfolgende untermaximale Zuckungen. *II* Aneinandergereihte Zuckungen bei 12 Inductionsreizen in 1 Secunde. *III* Ausgeprägter Tetanus bei sehr schnellen Reizschlägen.

Befindet sich nämlich der Muskel in Folge des ersten Reizstosses noch in irgend einer Phase der Verkürzung, sei es im aufsteigenden Schenkel der Curve, sei es am Gipfel oder im Stadium der sinkenden Energie, so erzeugt der zweite Reiz eine Wirkung der Art, als wäre die zeitweilig herrschende Phase der Verkürzung durch den ersten Reiz die natürliche Ruheform des Muskels. Es findet also aus dieser eine neue Verkürzung statt, welche sich zu der ersten hinzuaddirt. Fig. 102 (*I*) zeigt dieses Verhältniss an: *ab* ist die untermaximale Verkürzung vom ersten Reize herrührend. Hinter dem Gipfel trifft der zweite Reiz, in Folge dessen die zweite Erhebung *bc* erfolgt und aus dieser geht nun erst der Muskel wieder in die Verlängerung über. Bei einer solchen Sachlage kann unter günstigen zeitlichen Verhältnissen des Abstandes beider Reize die Verkürzung des Muskels sogar doppelt so gross werden, als die durch den ersten Reiz allein bedingte gewesen sein würde. Ein solcher Fall tritt namentlich ein, wenn der zweite Reiz $^1/_{30}$ Secunde nach dem ersten einsetzt. — Es muss noch besonders betont werden, dass beide Reizeffecte sich auch dann addiren, wenn selbst der zweite in die Latenz des ersten hineinfällt.

Endlich hat sich die Myographie mit dem Wesen der tetanischen oder Dauercontraction zu befassen. Treffen nämlich den Muskel schnell hintereinander eine ganze Anzahl von Reizstössen, so ist demselben keine Zeit gegeben, in den Zwischenpausen zwischen den einzelnen kurzen Reizen sich wieder

zu verlängern. Er verharrt vielmehr in einer, der Schnelligkeit der Aufeinanderfolge der Reizstösse entsprechenden stossartig erzitternden, anhaltenden Verkürzung, welche als tetanische Verkürzungsform oder Dauerzusammenziehung bezeichnet wird. Die Dauercontraction oder der Starrkrampf sind also keine gleichmässigen, ununterbrochenen Verkürzungszustände, sondern discontinuirliche Bewegungsformen, welche aus schnell gehäuften Einzelzuckungen sich zusammensetzen. Am deutlichsten giebt sich dies noch zu erkennen, wenn, wie in Fig. 102 *(II)* es der Fall ist, die einzelnen Reize sich nur mit mässiger Schnelligkeit folgen, denn in dieser Curve prägen sich noch deutlich als Zähnchen die einzelnen aneinander gefügten Zuckungen aus. Werden jedoch die Zeitintervalle zwischen den einzelnen Reizen sehr klein, wie man es durch Inductionsströme mit dem sehr schnell vibrirenden NEEF'schen Hammer erzielen kann, so verwischen sich die einzelnen Zuckungsstösse und die tetanische Curve erscheint ununterbrochen wie in Fig. 102 *(III)*.

Es sind nur einige Einwirkungen auf den Eintritt der tetanischen Contraction bekannt geworden. Zunächst gilt von der Ermüdung, dass sie die tetanische Contraction begünstigt. Da nämlich die Einzelzuckung in der Ermüdung gedehnter verläuft, so erklärt es sich leicht, warum ein ermüdeter Muskel bereits bei einer geringeren Zahl von Einzelreizen tetanische Bewegungsformen annimmt, als der frische, ausgeruhte (MAREY, AD. FICK, MINOT). Man fand ferner, dass die Muskeln neugeborener Kaninchen schon bei 16 Reizschlägen in einer Secunde in Dauercontraction verfallen, ähnlich einem ermüdeten Muskel eines ausgewachsenen Thieres (SOLTMANN).

Alle in unserem Körper längere Zeit hindurch verlaufenden Muskelzusammenziehungen sind in ihrem eigentlichen Wesen als tetanische zu bezeichnen. Schon eine aufmerksame Beobachtung lässt bei der Dauercontraction ein intermittirendes Schwanken erkennen, welches beim Zittern seinen augenfälligen Höhepunkt erreicht (EDUARD WEBER). Um den erwünschten Grad der Verkürzung des Muskels in der Dauercontraction zu erzielen, summiren sich die einzelnen Anstösse der Bewegung.

Um die Zahl der Einzelimpulse bei einer Dauercontraction festzustellen, hat man dieselben zu registriren und gleichzeitig eine Zeitcurve aufzunehmen. v. KRIES fand, dass die Zahl der unseren Muskeln bei den willkürlichen Bewegungen zugesendeten Einzelimpulse ziemlich schwanken kann, bei langsameren Contractionen 8—12, bei schnellen 18—20 Anstösse in einer Secunde betragend. SCHÄFER fand bei der anhaltenden willkürlichen Contraction 8—13 Einzelimpulse: im Mittel 10 in einer Secunde, LOVÉN 12—13 in einer Secunde. Auch bei epileptischen Reizungen der Hirnrinde fand SCHÄFER eine ähnliche Zahl von Einzelimpulsen.

Ich habe an mir selbst die intermittirenden Schwankungen bei der dauernden Contraction meines *Musculus flexor pollicis brevis* und *Abductor pollicis* (Fig. 103 *I*) und ausserdem ebendieselben vom *Musc. extensor digiti tertii (II)* durch Luftübertragung auf schwingender Stimmgabelplatte registrirt. Die einzelnen Hügel entsprechen in beiden Curven den Einzelimpulsen. In derselben prägen sich die Schwingungen der Stimmgabel aus (1 = 0·01613 Secunden); zählt man die Zahl dieser Schwingungen, welche auf je eine Impulswelle entfallen, so berechnet sich äusserst einfach die darauf entfallende Zeit.

Auf weitere Einzelheiten, die tetanische Zusammenziehung betreffend, kann hier füglich nicht näher eingegangen werden. Es soll nur noch ganz kurz erwähnt werden, dass man die discontinuirliche Natur der Dauercontraction auch dadurch erwiesen hat, dass vom willkürlich bewegten Muskel sich secundärer Tetanus erzeugen lässt (LOVÉN). Auch der beim Tetanus beobachtete Muskelton ist als Beweis mit herangezogen worden. — Bei verschiedenen Thieren sind verschieden zahlreiche Einzelreize nothwendig, um die Muskeln in Dauercontraction zu versetzen. KRONECKER und STANLEY HALL finden, dass 20 untermaximale Reize in einer Secunde gerade hinreichen, den Muskel des Warmblüters in einen mässigen

continuirlichen Verkürzungskrampf zu versetzen. — Der Umstand, dass die Muskeln Neugeborener schon bei einer geringen Zahl von Reizen in Tetanus verfallen (SOLTMANN), hat man zur Erklärung dafür herangezogen, dass Neugeborene leichter tetanischen Krämpfen ausgesetzt sind, eine Ansicht, welche jedoch den neuesten Untersuchungen über die infectiöse Natur des *Trismus et tetanus neonatorum* gegenüber sehr zweifelhaft erscheinen wird.

Fig. 103.



I Schwankungen bei anhaltender Contraction meines Flexor pollicis brevis und des Abductor pollicis, *II* dieselben vom Extensor digiti III.

Unter die pathologischen Verhältnisse hat man die Beobachtung zu versetzen, dass in seltenen Fällen bei Menschen die spontanen Bewegungen in Form sehr gedehnter Muskelzusammenziehungen verlaufen, mit einer Nachdauer der Contraction der Muskeln (THOMSEN'sche Krankheit). Es wäre für die richtige Erkenntniss der pathologischen Bewegungsformen gewiss von grösster Bedeutung, wenn dieselben einer genaueren myographischen Untersuchung unterworfen würden. Es gilt dies auch von dem Muskelzustande in der Katalepsie, in der die Muskeln in beliebigen, ihnen passiv gegebenen Haltungen verharren. Auch die Bewegungen im Tetanus, in der Tetanie, in der Epilepsie und Eclampsie, in der Athetosis, Paralysis agitans und Chorea lassen sich natürlich zum Gegenstand myographischer Studien machen.

Es wäre erwünscht, die Aufmerksamkeit darauf zu lenken, ob sich bei pathologischen Bewegungserscheinungen nicht etwa Unterschiede herausstellen in der Bewegungsform, je nachdem die Anregungen der Muskeln vom Gehirn, vom Rückenmarke, direct oder reflectorisch, oder von den peripheren Nerven aus zufliessen. Auch das Studium über die Verhältnisse der Ermüdung, der Recreation, der Arbeitsleistung einzelner Muskeln oder Muskelgruppen, die Elasticitätsverhältnisse (z. B. von in Contractur befindlichen Muskeln), kann durch myographische Untersuchungen gefördert werden. Man sieht, das Feld einer allgemeinen pathologischen Muskel-Physik und Physiologie ist erst wenig in Angriff genommen worden.

Literatur. Ueber die physiologischen Verhältnisse siehe: L. Hermann, Handb. der Physiologie. Leipz. 1879, I, worin alles bis dahin Wissenswerthe zusammengefasst ist. — L. Landois, Lehrbuch der Physiologie. 6. Aufl., Wien 1888. — Landois und Mosler, Berliner klin. Wochenschr. 1869, Nr. 3. — Mendelssohn, Archives de physiologie norm. et patholog. 1880, 2. Série, VII. — Derselbe, Compt. rend. de l'Acad. des sc. LXXXIX. — Edinger, Zeitschr. f. klin. Med. 1882, VI. — Mendelssohn, Untersuchungen über die Muskelzuckung bei Erkrankungen des Nerven- und Muskelsystems. Dissert. Dorpat 1884 (daselbst noch andere, weniger erhebliche Nachweise). — Huber, Virchow's Archiv. CVIII. — v. Kries, Arbeiten finden sich in den letzten Jahrgängen des Archivs für Anatomie und Physiologie. — Lovén, Nord. med. Arkiv. 1881, XIII. — Fick, Archiv f. die gesammte Physiologie. 1887. — Physiologische Einzelheiten weisen nach die Jahresberichte über die Fortschritte der Anatomie und Physiologie von Hermann und Schwalbe, Abtheil. II, Abschnitt: Physiologie der Bewegungen, Leipzig, seit 1872 jährlich erscheinend.

L. Landois.

Myom. (Fibroid, Desmoid, Fasergeschwulst, Fleischgeschwulst, Muskelgeschwulst.) Das Vorkommen von Muskelfasern in gewissen Geschwülsten, insbesondere in den häufig beobachteten Knoten des Uterus, welche man früher als Skirrhen oder auch als Steatome bezeichnete, ist zuerst von VOGEL [4]) constatirt worden; doch ohne dass deshalb die betreffenden Geschwülste in klarer Weise von anderen Geschwulstarten, insbesondere von den Fibromen, abgesondert worden wären. Wurden doch von J. MÜLLER [5]) die betreffenden Uterusgeschwülste zu den Desmoiden gerechnet und später ganz allgemein nach dem Vorgange von ROKITANSKY [6]) mit dem jetzt noch vielfach gebräuchlichen Namen des Fibroids belegt, und war es doch geradezu Regel geworden, bei der Beschreibung der Eigenthümlichkeiten der fibrösen Geschwülste jene Tumoren des Uterus hauptsächlich zu Grunde zu legen. Auch hier war es VIRCHOW [8]) vorbehalten, der Ueberzeugung Geltung zu verschaffen, dass man diese Neubildungen in Rücksicht auf ihren Gehalt an Muskelgewebe unter der Bezeichnung Myom von den einfachen fibrösen Geschwülsten absondern müsse.

Wir bezeichnen demnach als Myom eine Geschwulst, in welcher neben dem Bindegewebe das Muskelgewebe als ein wesentlicher Bestandtheil auftritt. Entsprechend den beiden Hauptarten des Muskelgewebes unterscheidet man auch zwei Arten der Muskelgeschwülste, welche jetzt gewöhnlich mit den von ZENKER [9]) vorgeschlagenen Namen des Leiomyom, für die Muskelgeschwulst mit glatten Fasern, und des Rhabdomyom für die Muskelgeschwulst mit quergestreiften Fasern unterschieden werden, wogegen VIRCHOW [8]) die Bezeichnung *Myoma laevicellulare* und *Myoma striocellulare*, weil richtiger gebildet, vorzieht.

Wir haben uns zunächst mit dem glattzelligen Myom zu beschäftigen, dessen physiologisches Vorbild in dem organischen Muskelgewebe gegeben ist, wie es in den Muskelhäuten der Gefässe, des Magen-Darmcanals, namentlich aber in der Gebärmutter vertreten ist. Diese Art der Muskelgeschwulst hat auch die grösste praktische Bedeutung, während die Geschwülste mit quergestreiften Muskelfasern viel seltener sind; wir kommen am Schlusse dieses Artikels auf dieselben zurück.

Histologisch ist das glattzellige Myom durch das Vorkommen organischer Muskelfasern charakterisirt. Diese Fasern sind in der Geschwulst, wie unter physiologischen Verhältnissen, in der Regel in Bündeln und Zügen angeordnet, zwischen welchen ein mehr oder weniger entwickeltes gefässhaltiges Bindegewebe sich vorfindet. Untersucht man an ungefärbten Schnitten, so bekommt man leicht den Eindruck, als handle es sich um ein Spindelzellensarcom; doch fällt dem Kundigen als Unterschied sofort auf, dass beim Myom die Faserzellen in den Bündeln weit regelmässiger angeordnet sind, dass ihre Grösse gleichmässiger ist, und endlich bemerkt man schon die längliche, stäbchenartige Form ihrer Kerne. Besonders deutlich tritt das letztere Kennzeichen hervor, wenn man mit carminsaurem Ammoniak gefärbte und dann mit concentrirter Essigsäure behandelte Schnitte untersucht; dann treten die Kerne, während allerdings die Zellcontouren bedeutend verblasst sind, sehr scharf hervor. Nach dem Vorgange VIRCHOW'S [8]) wird zum Deutlichmachen der glatten Muskelfasern 20proc. Salpetersäure verwendet; legt man Stücke der Geschwulst 24 Stunden lang in solche (oder auch in 30proc. Kalilauge, wo sie nur etwa 20 bis 30 Minuten zu verweilen brauchen), so werden die Zellen und Fasern des Bindegewebes aufgelöst, die Muskelfasern dagegen bleiben erhalten; freilich sind an den mit Salpetersäure behandelten Präparaten ihre Kerne zerstört. Die Muskelbündel des Myoms verlaufen in verschiedenen Richtungen und demnach findet man in den mikroskopischen Präparaten neben einander quer, schräg und ihrer Länge nach getroffene Bündel. Man findet zuweilen Geschwülste, in welchen das Muskelgewebe bei weitem den grössten Theil ausmacht, während das lockere, die Bündel vereinigende und die Gefässe tragende Bindegewebe ganz zurücktritt. Dieses Verhalten zeigen namentlich kleinere Myome von weicher Consistenz. In grösseren Geschwülsten macht das Bindegewebe

meist einen erheblichen Theil aus, es findet sich gewöhnlich in der Form des festen faserigen oder homogenen Bindegewebes; doch bemerkt man in den meisten Fällen Stellen, wo sich reichliche lymphoide Zellen angehäuft finden; Plasmazellen finden sich häufig im Bindegewebe der Myome. Man muss annehmen, dass die Zunahme des Bindegewebes in diesen Geschwülsten gewöhnlich einem späteren Lebensabschnitt derselben angehört, und es kann auf diese Weise schliesslich das Bindegewebe so vorwiegend werden, dass man die Geschwulst bei weniger genauer Untersuchung und bei Nichtberücksichtigung ihres Standortes für ein Fibrom hält. Es kommen übrigens auch Myome vor, deren Bindegewebe dem lockeren, areolären Gewebe angehört, und solche Geschwülste entsprechen in ihrem Verhalten der weichen Form des Fibroms. Der Gefässgehalt des Myoms ist im Allgemeinen nicht reichlich und besonders in älteren Geschwülsten dieser Art oft sehr spärlich, doch kommen auch Geschwülste mit sehr entwickeltem Gefässapparat vor, so dass man die Varietäten der *Myoma cavernosum* und *teleangiectaticum* unterschieden hat. Auch Nerven und Lymphgefässe sind im Myom beobachtet worden.

Das grobanatomische Verhalten des Myoms erinnert sehr an das Fibrom. Zumeist kommt das Myom in Form scharf umschriebener Knoten zur Beobachtung. Dieselben sind von weisslicher, selbst sehnig glänzender Farbe. Die Consistenz ist im Allgemeinen eine feste und dabei elastische. Gewöhnlich sind die jüngeren Formen etwas weicher, während insbesondere die grösseren Geschwülste, in welchen die eben erwähnte auf Zunahme des festen Bindegewebes beruhende Induration stattgefunden hat, durch sehr bedeutende, an festen Knorpel erinnernde Festigkeit ausgezeichnet sind. Dass indessen, auch abgesehen von gewissen, die Consistenz herabsetzenden Metamorphosen, eine weiche Form des Myoms vorkommt, wurde schon erwähnt. Auf der Schnittfläche des Myoms tritt oft eine eigenthümliche Zeichnung hervor, indem weissglänzende Züge mit matteren Streifen wechseln, zuweilen sind dieselben concentrisch angeordnet; die weissglänzenden Stellen entsprechen den der Länge nach getroffenen Bündeln, die matter gefärbten den schräg oder quer getroffenen.

Die Entwicklung des Myoms knüpft wohl ausnahmslos an physiologisch präformirtes, glattes Muskelgewebe an. Zwar ist die Möglichkeit einer wirklichen Neubildung glatter Muskelfasern aus dem Bindegewebe nicht zu bestreiten; hat doch, z. B. J. ARNOLD die Neubildung solcher Fasern in pleuritischen Schwarten verfolgt; indessen weist die ganze Entwicklung der Myome, wie man sie an den verschiedenen Standorten von den ersten Anfängen der Geschwulstbildung verfolgt, deutlich genug nach, dass hier eine hyperplastische, umschriebene Wucherung der organischen Muskulatur den Ausgangspunkt darstellt. Die histogenetischen Details sind hierbei nun freilich bis auf den heutigen Tag nicht sicher festgestellt. Von einer Seite (FÖRSTER) wird die Zunahme der Muskelelemente auf Theilungsvorgänge an den ursprünglichen Muskelfasern des Standortes zurückgeführt; von Andern wird nach dem Vorgange KÖLLIKER'S, der einen gleichen Entwicklungsmodus für den schwangeren Uterus annimmt, eine Entstehung von Muskelfasern aus dem Bindegewebe für wahrscheinlich gehalten. Dass in den Myomen eine wirkliche Neubildung von Muskelfasern stattfindet, ist nicht zu bezweifeln, übertrifft doch die Masse dieses Gewebes in manchem Myom den Gehalt des normalen Uterus an solchen Elementen. Auch ist zu beachten, dass man nicht selten bei der mikroskopischen Untersuchung von Myomen Züge, welche aus auffallend kleinen Muskelzellen bestehen, antrifft.

Das Wachsthum des Myoms ist zwar ein langsames, aber sehr oft ein durch lange Zeit fortgesetztes. Bestimmend wirken in dieser Richtung die vom Sitz abhängenden Ernährungsverhältnisse der Geschwulst. Das Myom kann sich zu den grössten Tumoren entwickeln, welche die Geschwulstlehre überhaupt kennt; sind doch bis zu 60 Pfund schwere (VOIGTEL[11]) derartige Geschwülste beschrieben worden. Man muss hierbei freilich berücksichtigen, dass die grösseren Myome in der Regel nicht einen einzigen Geschwulstknoten darstellten, sondern von mehreren

durch Bindegewebe vereinigten Geschwülsten gebildet werden. Entsprechend dem stetigen Wachsthum kann die Lebensdauer der Neubildung eine sehr lange sein. Man hat Myome beobachtet, die sich durch 20—30 Jahre stetig fortentwickelten.

In Betreff der Varietäten des Myoms wurde bereits oben angedeutet, wie sich nach der Consistenz und nach dem Verhalten des die Geschwulst mit bildenden Bindegewebes ein festes und ein weiches Myom unterscheiden lässt; auch könnte man vorwiegend musculäre und fibromusculäre Geschwülste unterscheiden, welche letztere man häufig auch Fibromyome nennt. Indessen haben diese Unterscheidungen keinen bedeutenden Werth; erstens kommen hier vielfach Uebergänge vor und zweitens hängt es, da die Induration sehr häufig einem späteren Entwicklungsstadium der Geschwulst angehört, vom Alter der Neubildung ab, ob sich dieselbe mehr der einen oder der anderen Varietät zuneigt. Auch die Varietäten des Myoms, welche durch stärkere Entwicklung der Gefässe entstehen, wurden bereits berührt; es handelt sich besonders um Tumoren mit reichlich entwickelten sinuösen Venen, welche demnach als cavernöse Myome zu bezeichnen sind. Solche Geschwülste, die man nicht verwechseln darf mit Myomen, in deren Umgebung es zur Entwicklung varicöser Venennetze gekommen ist, zeichnen sich während des Lebens durch die Fähigkeit bedeutender Volumensschwankung aus; es ist mehrfach beobachtet worden, dass derartige Geschwülste des Uterus in der Zeit der Menstruation oder auch in der Schwangerschaft sehr bedeutend und rasch an Grösse zunahmen. Eine gewisse Fähigkeit der Grössenveränderung kommt übrigens vielen Myomen zu; lässt sich doch auch constatiren, dass solche Tumoren bei der Untersuchung im Leben zu verschiedenen Zeiten bald fester, bald weicher erscheinen. VIRCHOW [8]) hat in dieser Richtung besonders betont, dass man den glatten Muskelfasern des Myoms die Fähigkeit der Contraction zuerkennen müsse. Es ist sehr wahrscheinlich, dass die in neuerer Zeit von verschiedenen Seiten bestätigte Erfahrung, dass myomatöse Geschwülste bei längere Zeit fortgesetzter therapeutischer Anwendung des Ergotins sich verkleinerten und selbst verschwanden, darauf beruht, dass dieses Mittel eine fortgesetzte Contraction dieser Muskelfasern bewirkt, welche weiter verminderte Blutzufuhr und Rückbildung herbeiführt.

Eine fernere Varietät ist das *Myoma cysticum*. Hierher sind nicht zu rechnen jene Fälle, wo in der Geschwulst durch rückgängige Metamorphosen Hohlräume mit unregelmässiger zottiger Wand entstehen und ebenso wenig jene Fälle, wo die zufällige Combination eines Myoms mit Cystenbildung in seiner Umgebung stattfindet; es gehören hierher nur jene Fälle, wo wirkliche von einer Membran begrenzte Cystenräume als Bestandtheile eines Myoms sich darstellen. Derartige Cystenmyome, welche sehr bedeutende Grösse erreichen können, sind in den weiblichen Genitalien beobachtet worden (man vergleiche die Arbeit von SPIEGELBERG [19]) und die Zusammenstellung bezüglicher Fälle von HEER. [20]) In manchen dieser Fälle, wo die Geschwulst von einem ganzen System solcher Höhlen, welche zuweilen mit einer an der Luft gerinnenden Flüssigkeit gefüllt waren, durchsetzt wurde, ist es sehr wahrscheinlich, dass diese mit einer endothelialen Innenhaut versehenen Cysten aus erweiterten Lymphgefässen entstanden waren.

Unter den Metamorphosen des Myoms ist besonders die Erweichung und Verkalkung zu erwähnen. Der erstgenannte Process wird namentlich an grösseren Geschwülsten, jedenfalls unter dem Einfluss von Circulationsstörungen, beobachtet. Er wird eingeleitet durch ein Oedem des Bindegewebes, welches durch das Hervortreten weicher, sulziger Stellen sich verräth; weiterhin tritt Fettmetamorphose der Zellen ein, die weichen Stellen nehmen eine gelbliche Färbung an und das Gewebe kann auf diese Weise völlig schmelzen; doch betrifft diese Rückbildung meist nur umschriebene Stellen, besonders mehr central gelegene, und auf diese Weise können sich Hohlräume mit fettig serösem, wohl auch mit Blut gemischtem Inhalt bilden.

Die Verkalkung tritt nicht selten an älteren Myomen auf, besonders wenn dieselben durch einen dünnen Stiel mit ihrem Ernährungsboden zusammenhängen und ihre Gefässe mehr und mehr veröden. Die Verkalkung tritt in verschiedener Ausdehnung auf; sie betrifft das Bindegewebe, während die Muskelfasern gleichzeitig oft fettig zu Grunde gehen; es kann auf diese Weise die Geschwulst von einer knochenharten Schale umgeben oder auch von einem dichten knochenartigen Gerüst durchsetzt werden; in einzelnen Fällen ist wirkliches osteoides Gewebe gefunden worden; in der grossen Mehrzahl handelt es sich jedoch lediglich um einen Kalkinfiltrationsvorgang.

Endlich ist hinsichtlich der Metamorphosen noch zu erwähnen, dass an Stellen, wo die Geschwülste äusseren Reizen mechanischer und chemischer Art ausgesetzt sind, Entzündung, entzündliche Erweichung, Gangrän in ihrem Gewebe auftreten können.

Hinsichtlich des Sitzes des Myoms in den einzelnen Organen des Körpers stehen sowohl durch die Häufigkeit als die Ausdehnung und Bedeutung dieser Geschwulstbildung, die weiblichen Geschlechtstheile in erster Linie, doch kommt Myombildung nicht gerade selten auch an anderen Organen vor, wo sich glattes Muskelgewebe findet, doch handelt es sich hier meist nur um kleine und in klinischer Hinsicht weniger bedeutungsvolle Tumoren.

Von der Gefässmusculatur ausgehende Myombildung ist, so weit sich die betreffende Literatur übersehen lässt, an den Arterien bisher nicht beobachtet worden, dagegen liegen zwei Fälle kleiner Myome an den Venen vor, einer von AUFRECHT [17]) beschrieben, welcher die *Vena saphena* betraf, ein zweiter von BÖTTCHER [18]) an der *Vena ulnaris*.

Häufiger wurden Myombildungen an den Muskelhäuten des Verdauungstractus beobachtet. Einzelne hierher gehörige Fälle von der Speiseröhre erwähnt VIRCHOW [8]) Am Magen pflegt das Myom in Form eines kleinen Knötchens, welches zunächst in der Submucosa seinen Sitz hat, zu entstehen und mit weiterem Wachsthum die Schleimhaut auszubuchten, so dass es schliesslich als ein Polyp in die Höhlung des Magens hineinragt; kleinere Tumoren dieser Art findet man nicht gerade selten, ihr Sitz ist gewöhnlich an der kleinen Curvatur und in der Nähe der Cardia. Einen durch bedeutende Grösse ausgezeichneten Fall von fungösem Myom des Magens hat VIRCHOW [8]) beschrieben. Auch im Darmcanal kommt das Myom in ähnlicher Form vor. Hier können grössere, gestielt in das Darmlumen sich vorbuchtende Myome die Ursache von Invagination werden (Beobachtungen von FÖRSTER [14]), BÖTTCHER u. A.). In der Haut wurden Myome, welche durch sehr reichlichen Gehalt an Muskelfasern ausgezeichnet waren, in einzelnen Fällen beobachtet; so von FÖRSTER [12]) im Scrotum, von VIRCHOW [8]) und SOKOLOW [21]) in der Gegend der Brustwarze.

Von grösserer praktischer Bedeutung ist die myomatöse Neubildung in der Prostata. Bekanntlich kommen Vergrösserungen dieses Organes im höheren Lebensalter ziemlich häufig vor. Bei einem Theil derselben handelt es sich um wirkliche Hypertrophie mit ziemlich gleichmässiger Betheiligung aller Theile der Drüse; ein anderer Theil beruht vorwiegend auf Hypertrophie des drüsigen Antheils und diese weichen Geschwülste der Prostata sind es, welche in Adenom und Adenocarcinom übergehen können; die dritte Classe nun jener Vergrösserungen beruht, wie VIRCHOW zuerst überzeugend nachgewiesen hat, auf einer Hyperplasie der glatten Muskelfasern, welche bekanntlich einen Gewebstheil der physiologischen Vorsteherdrüse ausmachen. Diese Neubildung tritt seltener diffus, häufiger in Form einzelner oder mehrfacher, ausserordentlich harter, auf der Schnittfläche faseriger Knoten auf. Der Lieblingssitz ist am hinteren oberen Theil der Drüse und die hier situirte Geschwulst ist es, welche man als Hypertrophie des sogenannten mittleren Prostatalappens beschrieben hat. Nächst dem werden die seitlichen Theile am häufigsten befallen, seltener der vordere Theil, doch beschreibt THOMPSON [16]) eine hühnereigrosse Geschwulst dieser Gegend.

Von den Myomen der weiblichen Geschlechtsorgane sind diejenigen des Uterus bei Weitem die häufigsten, seltener finden sich solche Geschwülste in der Vagina, den Schamlippen, den Mutterbändern und den Ovarien. Der Ausgangspunkt im Uterus ist stets die Muscularis, doch im Verlauf der Weiterentwicklung treten die Geschwülste oft ausser Zusammenhang mit ihrem Mutterboden, indem sie, je nach der Lage der Muskelschicht, von welcher sie ausgehen, die Mucosa vor sich herdrängen und sich endlich als gestielte Polypen in die Gebärmutterhöhle vorwölben, oder, indem sie von oberflächlichen Schichten entstanden, nach der Bauchhöhle zu vordringen. Anfangs lässt sich der Zusammenhang noch durch den mit Muskelelementen versehenen Stiel nachweisen, dann gehen oft jene Fasern zu Grunde, und es erscheint so, als wenn die Geschwulst ohne Zusammenhang mit der Muscularis entstanden wäre. Auch in die breiten Mutterbänder hinein können die Myome in dieser Weise aus den seitlichen Theilen des Uterus sich einschieben; doch findet man mitunter in diesen Bändern Myome, welche so weit vom Uterus entfernt liegen, dass man ihren extrauterinen Ursprung annehmen muss. Ein Theil der in den tieferen Schichten der Uteruswand entstandenen Myome bleibt dauernd in der Wand eingeschlossen. Die nach der Bauchhöhle zu entwickelten Geschwülste, welche häufig ganz dünn gestielt an der Uteruswand aufsitzen, bezeichnet man als subseröse Myome; diese Geschwülste sind nicht selten in Folge der Verödung ihres Stieles in ihrer Ernährung beeinträchtigt, und man findet sie daher namentlich bei älteren Frauen oft in steinharte verkalkte Kugeln verwandelt. Zuweilen bilden sich entzündliche Adhäsionen in der Umgebung der subserösen Myome, und da dieselben auf diese Weise nachträglich neue Gefässbahnen erhalten können, so kann es kommen, dass sie dann noch ein sehr bedeutendes Wachsthum zeigen. Die innerhalb der Uteruswand verbleibenden Geschwülste werden als interstitielle Myome bezeichnet (von SIMPSON[16]) als intramurale); diese Geschwülste sind mitunter sehr gefässreich und gehören dann der weicheren Form an. Die jüngeren Formen hängen meist mit der Umgebung fester zusammen, die älteren, besonders wenn ihr Gewebe indurirt ist, lassen sich dagegen oft mit leichter Mühe ausschälen. Man begegnet jedoch mitunter sehr grossen interstitiellen Myomen, welche theilweise ohne scharfe Abgrenzung gegen die *Uterus muscularis* sind; es sind das gewöhnlich gefässreiche und relativ weiche Geschwülste. Die nach der Uterushöhle sich vorbuchtenden Myome, welche schliesslich als gestielte Polypen in die Uterushöhle, ja in die Vagina hineinhängen können, bezeichnet man als submucöse Myome. Die schon in der älteren Literatur erwähnten Fälle, wo steinartige Gebilde aus der Gebärmutter abgingen, gleichsam geboren wurden, gehören jedenfalls der grossen Mehrzahl nach dem Myom an; wahrscheinlich handelt es sich aber nicht um submucöse Geschwülste, da diese keine Neigung zur Verkalkung haben, sondern um intramurale Tumoren, welche durch Atrophie ihrer Umgebung frei wurden.

Es ist hier nicht der Ort, auf die gynäkologischen Verhältnisse der Myome näher einzugehen, und auch die Frage der Aetiologie muss den betreffenden Darstellungen, welche das Myom in gynäkologischer Hinsicht behandeln, überlassen bleiben. Nur so viel mag hier angeführt werden, dass schon die Thatsache des so häufigen multiplen Vorkommens der Myome des Uterus darauf hinweist, dass die Ursachen nicht local umschrieben sind. VIRCHOW[8]) betont besonders den irritativen Ursprung der Myome, während er andererseits wieder Gewicht legt auf den mangelnden Gebrauch der Theile, indem er auf die Häufigkeit der Myome bei älteren Jungfrauen hinweist. Thatsache ist jedenfalls, dass das Uterusmyom sich vorzugsweise erst jenseits des 30. Lebensjahres entwickelt, obgleich auch frühere Entwicklung vorkommt; so sah Verfasser multiple Myome bei einer 20jährigen Puerpera. Auch das Myom der Prostata kommt ja vorzugsweise im höheren Lebensalter vor und auch hier wird die Wirksamkeit irritativer Zustände als ätiologisches Moment dadurch bestätigt, dass häufig die betreffenden Individuen vorher an chronischer Gonorrhoe litten.

Die Myome gehören unzweifelhaft zu den gutartigen Geschwülsten, womit natürlich nicht bestritten wird, dass sie durch ihren Sitz schwere und selbst lebensgefährliche Erscheinungen hervorrufen können. Die Gutartigkeit tritt hervor in der vollständig mangelnden Neigung, auf andere Gewebe überzugreifen; die Nachbarschaft der Geschwülste wird daher durch sie nur mechanisch beeinträchtigt. Auch in der mangelnden Neigung zu Recidiven nach vollständiger operativer Entfernung macht sich diese Gutartigkeit bemerklich. Niemals ist bei einem Myom der hier besprochenen Art die Bildung secundärer Geschwülste beobachtet worden, wobei natürlich das häufige multiple Vorkommen der Geschwülste nicht im Sinne irgend welcher Malignität gedeutet werden darf.

Auch die Tendenz zum Uebergang in eine bösartige Geschwulstart ist beim Myom nicht zu constatiren; mindestens ist sie geringer als bei irgend einer anderen Geschwulstform. Am ehesten noch mag die Möglichkeit eines Ueberganges in Fibrosarcom zugegeben werden; sicherlich ist aber dieser Uebergang nicht so häufig, wie von einigen Seiten behauptet wurde. Ein Zusammenvorkommen des Myoms mit Carcinom ist etwas rein Zufälliges; es kann sich in einem solchen Falle wohl einmal ereignen, dass wie jedes andere Gewebe, so auch einmal ein Myom von der krebsigen Neubildung ergriffen wird, eine innere Verwandtschaft besteht aber deshalb keineswegs.

Die zweite Form des Myoms, die aus quergestreiften Muskelfasern bestehende Geschwulst, das Rhabdomyom, ist eine seltene Neubildung. Von ROKITANSKY [22]) wurde zuerst eine hierhergehörige ganseigrosse Geschwulst am Hoden eines 18jährigen Mannes beschrieben, welche grösstentheils aus quergestreiften Muskelfasern bestand. In neuerer Zeit ist ein hierhergehöriger Fall von E. NEUMANN [33]) mitgetheilt, der Sitz der bei einem 3jährigen Knaben gefundenen Geschwulst entsprach der Anheftungsstelle des *Gubernaculum Hunteri*, vor der Umschlagsstelle der *T. vaginalis* am unteren Pol des Hodens. Hiernach ist wahrscheinlich die Entwicklung des Myoms von Muskelfasern aus dem Gubernaculum ausgegangen. Von HÉRICOURT [34]) wurden Leiomyome des Nebenhodens beobachtet. Ferner hat v. RECKLINGHAUSEN [23]) am Herzen neugeborener Kinder mehrfache, bis taubeneigrosse Geschwülste beschrieben, welche grösstentheils aus cavernös angeordneten, quergestreiften Muskelfasern bestanden; VIRCHOW [8]) erwähnt, dass in dem einen Falle miliare Gummaknoten in die Geschwulst eingebettet waren, und es ist daher nicht unwahrscheinlich, dass solche Geschwülste ätiologisch mit Syphilis zusammenhängen. In einem von MARCHAND [35]) untersuchten Myom fanden sich embryonale Muskelfasern verschiedener Entwicklungsstufen, diese Zellen sowohl wie die Granulationszellen des Stroma waren durch Glycogengehalt ausgezeichnet. In grösserer Zahl sind Fälle beobachtet, wo in sarcomatösen Geschwülsten quergestreifte Muskelfasern und auch zum Theil quergestreifte Spindelzellen vorkamen. Derartige Geschwülste sind namentlich in den Hoden und in den Nieren beobachtet, zum Theil angeboren, und es ist wahrscheinlich, dass es sich, wie besonders COHNHEIM [30]) ausgesprochen, um Einlagerung musculärer Gewebsanlagen bei der fötalen Entwicklung handelte. Diese Geschwülste, deren Casuistik in der Arbeit von KOLESSNIKOW [31]) zusammengestellt ist, sind nicht mehr zu den einfachen Myomen zu rechnen, sondern ihrem Bau nach als Myosarcome zu bezeichnen; ihrer Entwicklung nach aber, wie eben angedeutet, als Teratome. Hier schliessen sich denn auch anderweitige Beobachtungen über das Vorkommen quergestreifter Muskelfasern in verschiedenen Geschwülsten an; so z. B. die Beobachtung von VIRCHOW [26]), über solche Fasern im Stroma einer Ovariencyste; der Befund von WALLMANN [28]), welcher quergestreifte Muskelfasern in einer fötalen Mischgeschwulst entdeckte; endlich ein Fall von SENFTLEBEN [27]), welcher in einem Hodencystoid feine Bündel quergestreifter Fasern beobachtete. RIBBERT [36]) beobachtete ein Sarcom mit quergestreiften Muskelfasern, welches vom Nierenbecken ausgegangen war, er vermuthet, dass hier die quergestreiften Fasern aus glatten Muskelzellen hervorgegangen.

Literatur: [1]) Cruveilhier, *Essai sur l'anat. path.* I, pag. 383. — [2]) Bayle, Journ. de méd.-chir. An. XI, V. pag. 62. — [3]) Lee, Med.-chir. Transact. 1835, XIX, pag. 144. — [4]) J. Vogel, Icones hist.-path. Lips. 1842, IV. — [5]) J. Müller, Ueber den feineren Bau der Geschwülste, pag. 60. — [6]) Rokitansky, Handb. der path. Anat. III, pag. 538. — [7]) Virchow, Virchow's Archiv. 1854, VI, 553. — [8]) Virchow, Die krankhaften Geschwülste. III, pag. 96. — [9]) Zenker, Ueber die Veränd. der willk. Musk. im *Typh. abd.*, nebst einem Excurs über die path. Neub. quergestr. Muskelgewebes. Leipzig 1867, pag. 84. — [10]) Runge, *De muscul. veget. hypertr. path.* Diss. Berlin 1857, pag. 17. — [11]) Voigtel, Handb. der path. Anat. III, pag. 482. — [12]) Förster, Wiener med. Wochenschrift. 1858, Nr. 9. — [13]) Förster, Handb. der path. Anat. II, pag. 1042. — [14]) Förster, Virchow's Archiv. XIII, pag. 270. — [15]) Sympson, Obstetr. memoirs. I, pag. 117 — [16]) Thompson, *The enlarged Prostata.* London 1858. — [17]) Aufrecht, Virchow's Archiv. 1868, XLIV. — [18]) Böttcher, Virchow's Archiv. 1868, XLIV. — [19]) Spiegelberg, Archiv für Gynäk. 1874, VI. — [20]) Heer, Fibrocysten des Uterus. 1874. — [21]) Sokolow, Virchow's Archiv. LVIII, pag. 316 (Rhabdomyom.) — [22]) Rokitansky, Zeitschr. der Wiener Aerzte. 1849, V, pag. 715. — [23]) v. Recklinghausen, Monatschr. für Geburtsk. 1862, XX, pag. 1. — [24]) Buhl, Zeitschr. für Biol. I, pag. 263. — [25]) Virchow, Archiv. 1864, XXX, pag. 468. — [26]) Billroth, Virchow's Archiv. 1855, VIII. — [27]) Senftleben, Virchow's Archiv. 1859, XV, pag. 345. — [28]) Wallmann, Würzb. Verhandl. 1859, IX. — [29]) Eberth, Virchow's Archiv. 1872, LV. — [30]) Cohnheim, Virchow's Archiv. 1875, LXVI. — [31]) Kolessnikow, Virchow's Archiv. LXVIII. — [32]) Böttcher, Virchow's Archiv. CIV, pag. 1. — [33]) E. Neumann, Virchow's Archiv. CIII, pag. 497. — [34]) Héricourt, Rev. méd. 1885, pag. 54. — [35]) Marchand, Virchow's Archiv. C, pag. 42. — [36]) Ribbert, Virchow's Archiv. CVI, pag. 282.

Birch-Hirschfeld.

Myopachynsis (μῦς und παχύς, dick), Muskelverdickung; *M. lipomatosa* = *Lipomatosis musculorum, Pseudohypertrophia musculorum luxurians.*

Myoparalysis (μῦς und παράλυσις), Muskellähmung.

Myopathie (μῦς und πάθος), Muskelleiden; besonders primäre, idiopathische Muskelerkrankung im Gegensatze zur secundären, vom Nervensystem ausgehenden (neuropathischen). *M. rheumatica*, s. Muskelrheumatismus, pag. 609.

Myophonie (μῦς und φωνή), die an den Muskeln bei Tetanisation desselben wahrnehmbaren acustischen Erscheinungen; vergl. Muskel, XIII, pag. 569.

Myopie (μυωπία, von μύειν, blinzeln, und ὤψ, Auge), Kurzsichtigkeit; s. Refractionsstörungen.

Myorrhexie (μῦς und ῥήγνυμι, ich zerreisse), Muskelzerreissung; siehe Muskel (Verletzungen), XIII, pag. 585.

Myosclerose (μῦς und σκλήρωσις), Muskelinduration.

Myosin. Als Myosin hat W. Kühne [1]) den von ihm entdeckten Hauptbestandtheil der Eiweissstoffe der todtenstarren quergestreiften Muskelfasern bezeichnet; es gehört in die Gruppe der Globulinsubstanzen (vergl. Albuminstoffe, I, pag. 257). Kühne liess Frösche verbluten, spritzte durch die Aorta eine ½proc. Kochsalzlösung so lange ein, bis dieselbe alles Blut ausgespült hatte und farblos aus den Venen ablief, liess die abpräparirten Muskeln gefrieren, zerstampfte die festgefrorenen Muskeln und presste sie in der Kälte aus. So gewann er eine schwach gelblich gefärbte, opalisirende Flüssigkeit von alkalischer Reaction (Muskelplasma), welche bei Zimmertemperatur allmälig gerann, beziehungsweise ein Gerinnsel abschied; letzteres bestand aus Myosin, während das flüssig Bleibende (Muskelserum) nun sauer reagirte. Das Myosin scheidet sich sofort aus, wenn man das Muskelplasma in destillirtes Wasser eintropfen lässt.

Dies Darstellungsverfahren hat Danilewsky [2]) zweckmässig modificirt. Gut zerkleinerte Muskeln beliebiger Thiere werden zur Entfernung des Blutfarbstoffes (Hämoglobin) und des Serumalbumins (Muskelalbumin, I, pag. 257) schnell mit kaltem Wasser ausgewaschen und gut ausgepresst, der Pressrückstand mit 10proc. Salmiaklösung verrieben, nach einigen Stunden erst durch Leinen colirt und die dickflüssige Colatur noch durch Papier filtrirt. Die myosinhaltige Lösung

trübt sich beim Erhitzen auf circa 43° C. und gibt bei 55° einen flockigen Niederschlag. Lässt man die Lösung in Wasser eintropfen, so scheiden sich Gerinnsel von Myosin ab, welche abzufiltriren und schnell mit Wasser zu waschen sind. So dargestellt, enthält das Myosin noch Aschenbestandtheile: Calcium, Magnesium und Phosphorsäure, und zwar im trockenen Zustande noch etwa 0·5% CaO, 0·1% MgO und 0·3% PO_4; die Asche des reinen Myosins reagirt alkalisch, weil fast noch 0·3% CaO ungesättigt sind.

So dargestelltes Myosin erweist sich als eine Globulinsubstanz, unlöslich in Wasser, dagegen löslich in verdünnter (5—10%) Lösung von Kochsalz und Magnesiumsulfat, auch in 10—20% Salmiaklösung. Die Lösung in Neutralsalzen coagulirt beim Erhitzen auf 55° C., wird durch Zusatz von viel Wasser oder beim Eintropfenlassen in viel Wasser gefällt, ebenso durch Sättigen mit Kochsalz oder Magnesiumsulfat, in letzterem Falle ohne wesentliche Aenderung der Eigenschaften des gefällten Myosins.

Wird Myosin in Wasser vertheilt und unter Umrühren tropfenweise mit sehr verdünnter Salzsäure (0·3% HCl) versetzt [3], so geht es unter Aufnahme von Salzsäure in Lösung. Es verbindet sich also wie ein Alkali mit Säure und diese Verbindung, salzsaures Myosin, ist in Wasser löslich. Setzt man dann noch Säure im Ueberschuss hinzu und erhitzt langsam auf 40—50° C., so geht das Myosin in Syntonin (s. dieses) über, das in die Gruppe der Acidalbumine (I, pag. 257) gehört, unlöslich in Wasser und in neutralen Salzlösungen ist, dagegen in verdünnter Salzsäure, in Salzlösung und in Kalkwasser leicht löslich, aus diesen Lösungen durch vorsichtiges Neutralisiren, ebenso aus der sauren Lösung durch Sättigen mit Kochsalz ausfällbar, durch Aetzalkalien in Albuminate überführbar. Löst man nun das Syntonin in möglichst wenig Kalkwasser, trägt in die Lösung gepulverten Salmiak ein, filtrirt durch ein Faltenfilter, neutralisirt das alkalische opalisirende Filtrat mit sehr verdünnter Essigsäure, so verhält sich dieses wie eine Lösung von Myosin in Salmiaksolution: aus derselben kann durch Eintragen von Kochsalz bis zur Sättigung oder durch sehr viel Wasser das Myosin gefällt werden; in derselben gerinnt beim Erhitzen auf 55° das Myosin in Flocken. Demnach kann Myosin in Syntonin umgewandelt und letzteres wieder in ersteres rückverwandelt werden.

Längeres Stehen unter Wasser verändert das Myosin derart, dass es dann weder in Salmiaklösung, noch in verdünnter Salzsäure löslich ist. Erwärmt man also verändertes Myosin mit 0·1proc. Natron- oder Kalilauge auf etwa 40° C., so ist es in gewöhnliches Syntonin verwandelt, zeigt alle Eigenschaften des Syntonin und lässt sich auf die vorher angegebene Weise dann wieder in Myosin rückverwandeln.

Vorkommen und Schicksale im Organismus. Im quergestreiften Muskel bildet das Myosin bei Weitem den Hauptbestandtheil der Albuminstoffe, es findet sich darin zu 15—18% der feuchten und zu 60—70% der trockenen Muskelsubstanz und bildet $^7/_8$—$^8/_9$ der gesammten Eiweissstoffe des Muskels; auf das Myosin ist daher in erster Linie der Nährwerth des Fleisches zurückzuführen. Mit dem Fleisch in den Körper eingeführt, wird Myosin durch den Magensaft wie durch künstliche Magenflüssigkeit (Pepsinlösung nebst 0·1% HCl) zuerst in Acidalbumin (Syntonin), weiter in Hemialbumose (IX, pag. 307) und endlich in Pepton übergeführt. Durch den Bauchspeichel wie durch alkalische Trypsinlösung (II, pag. 419) erfolgt die Umwandlung in Globuline und weiter in Peptone ebenfalls, aber langsamer als durch Magensaft. Die weiteren Schicksale und die Ausscheidungsproducte fallen durchaus mit denen der übrigen Eiweissstoffe zusammen, daher dieserhalb auf den Artikel Albuminstoffe (I, pag. 260) verwiesen wird.

Literatur: [1]) Kühne, Untersuchungen über das Protoplasma. Leipzig 1864; Lehrbuch d. physiol. Chemie. Leipzig 1868, pag. 142. — [2]) Danilewsky, Zeitschr. f. physiol. Chem. V, pag. 158. — [3]) Hoppe-Seyler, Handbuch der physiol. u. pathol.-chem. Analyse. 5. Aufl., pag. 274.

J. Munk.

Myosis, s. Mydriasis und Myosis, XIII, pag. 613.

Myositis (von μῦς) = Myitis; häufiger gebrauchter, aber unrichtig gebildeter Ausdruck; s. Muskel, XIII, pag. 589.

Myospasmus (μῦς und σπασμός), Muskelkrampf.

Myotica (richtiger Meiotica), vergl. Augenheilmittellehre, II, pag. 208.

Myotomie (μῦς und τομή), Muskelschnitt; s. Tenotomie.

Myotonie (von μῦς und τόνος), Muskelspannung; tonischer Muskelkrampf. Als *Myotonia congenita* wird neuerdings die sogenannte THOMSEN'sche Krankheit — vergl. diesen Artikel — bezeichnet.

Myriachit. Bezeichnung eines in Sibirien endemischen, mit dem malayischen „Latah", dem nordamerikanischen „jumpirg" und der sogenannten GILLES DE LA TOURETTE'schen Krankheit (Zwangsbewegungen mit Echolalie und Koprolalie) identischen Zustandes.

Myricawachs, Myricin, s. Wachs.

Myringitis (von dem in der barbarischen Latinität gebräuchlichen, durch Corruption von μήνιγξ entstandenen Ausdruck Miringa), Trommelfellentzündung; s. Trommelfellkrankheiten.

Myringodektomie (von *myringa* und ἐκτομή), Trommelfellexcision.

Myringomykosis, s. Gehörgang, VIII, pag. 145.

Myristica, s. Muskat.

Myrmecie, Myrmecismus (von μύρμηξ, Ameise) = Formication.

Myrobalani, Myrobalanen. Die länglichovalen, braunen, circa 5 Cm. langen Steinbeeren der in Ostindien einheimischen *Terminalia Chebula W. (Myrobalanus citrina Gärtn.)*, Combretaceae; sehr reich an Gerbsäure, daher technisch in Gerbereien, sowie auch medicamentös als Adstringens verwerthet. Nicht mit den viel helleren, von *Emblica officinalis Gärtn.* stammenden „aschgrauen" Myrobalanen zu verwechseln.

Myrrha, *Gummi-resina Myrrha,* Myrrhe. Ein von mehreren Balsamodendronarten, kleinen Bäumen aus der Familie der Burseraceen, namentlich von *Balsamodendron Myrrha Nees,* in Nord-Ost-Afrika und in Arabien geliefertes Gummiharz, unregelmässige, gerundet-kantige, knollige, traubige, wie aus zusammengeflossenen Thränen oder Körnern entstandene Stücke von verschiedener Grösse darstellend, welche an der Oberfläche meist rauh sind und mit einem grau- bis gelblichbräunlichen, staubigen Ueberzuge versehen, nach Beseitigung desselben durch Wegblasen vorwaltend röthlichbraun oder gelblichbraun und gleichwie auf der grossmuscheligen Bruchfläche fettglänzend, in dünnen Splittern durchscheinend bis durchsichtig, von eigenthümlichem, lieblichem Geruche und gewürzhaft-scharfem, zugleich bitterem Geschmacke. Sie enthält 40—67% Gummi, 28—35% Harz (Myrrhin) und 2—4% ätherisches Oel (Myrrhol), neben einem Bitterstoff.

Genauere Untersuchungen über ihre Wirkung fehlen ganz. In kleinen Gaben soll sie den Appetit anregen und leichte Verstopfung (PEREIRA), in grossen Gaben Uebelkeit, Erbrechen und allenfalls Diarrhoe erzeugen, nach CULLEN auch allgemein aufregend wirken. Auch eine specifische Wirkung auf den Uterus hat man ihr zugeschrieben.

Die Myrrhe war bekanntlich schon in den ältesten Zeiten als Gewürz, Räucherungsmittel etc. hoch geschätzt. Intern wurde sie früher häufiger angewendet bei atonischer Verdauungsschwäche, besonders aber nach Art der anderen analogen Mittel bei Hypersecretionen der Respirations- und Urogenitalorgane, dann auch bei Menostasie und Amenorrhoe; jetzt selten mehr für sich zu 0·3—1·0 in Pulvern oder Pillen, eher noch in Verbindung mit anderen Mitteln. Extern häufiger als gelinde reizendes Mittel bei schlecht heilenden, auch wohl bei septischen Geschwüren und Wunden, bei Anginen, scorbutischen Mundaffectionen etc., zu Streupulvern, Linimenten, Salben, Pflastern, Räucherungen. Bestandtheil der *Massa pilularum Ruffi,* Pharm. Austr.

Tinctura Myrrhae, Myrrhentinctur, Pharm. Germ. et Austr. (1 : 5). Intern selten zu 10—50 gtt. (0·5—2·0), meist nur extern zu Pinselsäften, Collutorien und Gargarismen, Zahnmitteln, Injectionen, Inhalationen, Verbandwässern etc.

Vogl.

Myrsine, s. Anthelminthica, I, pag. 487.

Myrtillus. *Fructus Myrtilli,* Heidelbeeren, von *Vaccinium Myrtillus L. (Vaccinieae),* einheimisch. Die kugelrunden, genabelten, glänzend schwarzen, getrocknet schrumpfenden Beeren, in dem purpurröthlichen Fruchtbrei zahlreiche Samen enthaltend. Von säuerlich-süssem, schwach adstringirendem Geschmacke. Enthalten Fruchtsäuren, Zucker und adstringirenden Farbstoff; finden hier und da noch als Hausmittel (Stypticum bei Diarrhöen) in Decoctform Verwendung. Nicht mehr officinell.

Myrtol, s. Myrtus.

Myrtus. *Folia Myrti,* Myrthenblätter von *M. communis L. (Myrthaceae),* im südlichen Europa einheimisch, enthalten ätherisches Oel und Gerbsäure, früher als Stypticum und Adstringens bei Durchfällen, Blennorrhoen, Blutungen u. s. w. gebräuchlich.

Das durch Destillation von Myrthenblättern gewonnene „Myrtol" soll nach Linarix den Appetit heben und als ein vorzügliches Desinficiens wirken; es hat besonders bei eitriger Bronchitis, auch bei catarrhalischem Asthma und Bronchiectasien neuerdings Empfehlung gefunden, Dosis 0·12—0·15 (bis 0·3) mehrmals täglich. In letzter Zeit ist das Kraut von *Myrtus Chekan* („Chekon") — in Chili einheimisch — als Expectorans bei chronischem Bronchialcatarrh gerühmt worden; im Fluidextract, ein bis drei Theelöffel pro dosi.

Mysophobie (von μύζειν, μυσαρός- und φοβεῖν), Furcht vor Beschmutzung. Unter diesem Namen, auch als *„melancholia with filth dread"*, *„mania contaminationis"* wird von amerikanischen Neuropathologen und Irrenärzten (Beard, Russel u. A.) die krankhafte Vorstellung bezeichnet, derzufolge die Kranken von Allem, was sie anrühren, beschmutzt zu werden fürchten und daher jede Berührung ängstlich vermeiden. In den bekannt gewordenen Fällen scheint es sich theils um blosse Neurasthenie und Hypochondrie, theils um primäre Verrücktheit gehandelt zu haben. Als „Automysophobie" wollen Dean und Hughes die Vorstellung der Kranken, selbst schmutzig zu sein oder schlecht zu riechen, bezeichnen (vergl. *The Alienist and Neurologist,* I, pag. 529, II, pag. 25).

Myxadenom (μύξα, Schleim und ἀδήν, Drüse), s. Adenom, I, pag. 192 und Myxom.

Myxoedema. Diese erst in der neueren Zeit beschriebene und eingehend gewürdigte Erkrankung wurde mit obigem Namen (ἡ μύξα, der Schleim und τὸ οἴδημα, die Geschwulst) belegt, wegen einer, den ganzen Organismus ergreifenden Veränderung, welche in einer diffusen Infiltration der Haut und des Unterhautzellgewebes besteht. Diese Infiltration wird weder durch Fett, noch durch ödematöse

Flüssigkeit bedingt, sondern durch Ansammlung einer mucinhältigen gelatinösen Masse, welche chemisch und anatomisch alle Charaktere wirklichen Schleimgewebes darbietet. Die Wesenheit dieser auffälligen Hautveränderung beruht auf der diffusen Verbreitung und Neubildung der intercellulären Substanzen, welche sich zu einer gallertartigen Masse umwandeln, wobei die Zellkerne und fibrillären Elemente sich reichlich vermehren. Während das normale Gewebe sehr wenig Mucin enthält, nimmt selbes bei der in Rede stehenden Erkrankung in ganz enormer Weise zu, wodurch die Zwischenzellenräume ausgedehnt werden, in Folge dessen eine allmälige Anschwellung der Gewebe mit grösserer Weichheit und Transparenz derselben sich kundgiebt.

Die Geschichte dieser Krankheitsform ist wohl jüngeren Datums, deren Literatur aber trotzdem heute schon eine sehr reichhaltige, und das vor kaum 10 Jahren blos in England, spärlicher in Frankreich und anderen Ländern beobachtete Leiden ist jetzt schon in der gesammten medicinischen Literatur als eine eigenartige Affection bekannt. In neuerer Zeit diente sogar die Dignität des Myxödems zum Ausgangspunkte einer verschiedenartigen Beurtheilung, da sowohl Dermatologen, wie Neuropathologen und interne Kliniker dies Uebel als je zu ihrem Ressort gehörig betrachteten, welche Verschiedenheit der Auffassung aus dem Ergriffensein so vieler Körpersysteme, wie dies eben beim Myxödem der Fall ist, leicht erklärlich wird.

Wenn wir vereinzelte ältere Beobachtungen bei Seite lassen, so müssen wir WILLIAM GULL [1]) als jenen Autor bezeichnen, welcher zuerst eine genaue Beobachtung dieses Leidens mitgetheilt und die von selbem ergriffenen Kranken der Clinical Society in London auch vorgestellt hatte. Die ganz sonderbare Erkrankung der Haut und der intellectuelle Zustand der von diesem Uebel befallenen Individuen liess ihn an eine Art Cretinismus denken, und er beobachtete deshalb das Uebel als eine cretinartige Affection *(cretinoid condition)*. GULL hatte alsbald fünf einschlägige Fälle zu sehen Gelegenheit und selbe eingehend beschrieben, und da sämmtliche Kranken weibliche Individuen betrafen, so hielt er das Leiden als ein blos dem weiblichen Geschlechte zukommendes. Im Jahre 1877 hatte ORD [2]) weitere zwei Fälle der genannten klinischen Gesellschaft in London vorgestellt, beide betrafen abermals Frauen, und da es ihm gegönnt war, in dem einen Fall eine Autopsie vorzunehmen, bei der er die Eingangs erwähnten charakteristischen Veränderungen der allgemeinen Decke vorfand, so gab er der Erkrankung zuerst die Bezeichnung Myxoedema, welche seither allgemein acceptirt wurde.

Eigenthümlicherweise hatte CHARCOT längere Zeit schon, bevor dieses Leiden in England gewürdigt wurde, einer Affection seine Aufmerksamkeit geschenkt, bei welcher die allgemeine Decke ein eigenthümliches anämisches Aussehen hatte, geschwellt und gedunsen erschien und die ödematöse Veränderung der Haut weder durch Albuminurie, noch durch anderweitige Parenchymerkrankung veranlasst war. Er nannte das Leiden *Cachexie pachydermique* und hatte die Absicht, nachdem er in Frankreich, Italien und Spanien ähnliche Fälle gesehen, seine Erfahrungen bekannt zu machen, als ihm die Mittheilungen der genannten englischen Autoren zu Gesichte kam. Unter seiner Aegide veröffentlichten sodann BALLET [3]), OLIER [4]) einzelne Beobachtungen und CHARCOT [5]) selbst theilte alsbald seine Ansichten über die Wesenheit des Leidens mit. Er hatte auch zuerst der Angabe widersprochen, als ob das Uebel nur bei Weibern vorkomme, denn er fand es auch bei Männern; später sahen BOURNEVILLE und OLIER (l. c.) das Myxödem bei einem 19jährigen Idioten. Seitdem hatten sich die Mittheilungen über diese Erkrankungen in ausserordentlicher Weise vermehrt. Wenn nun zugegeben wurde, dass das Myxödem bei Männern auftreten kann, so sind doch Frauen an diesem Uebel in allen Ländern, wo es bisher beobachtet wurde, bei weitem häufiger erkrankt gefunden worden. Die grösste wissenschaftliche Beachtung hatte man aber in England dem Myxödem geschenkt und die englischen ärztlichen Gesellschaften hatten das Leiden zum Ausgangspunkte zahlreicher eingehender Discussionen gewählt,

wobei namentlich die Ursachen und das Wesen dieser Affection zum Gegenstand zahlreicher Untersuchungen dienten. Sowie die Erscheinungen auf der allgemeinen Decke, bildete auch die intellectuelle Sphäre der vom Myxödem befallenen Individuen ein hervorragendes pathologisches Moment, namentlich zeigte die geistige Perception der Kranken eine wesentliche Einbusse, die sich allmälig steigerte, bald zu Torpor, bald zu Hallucinationen führte und selbst maniakalische Zustände zur Folge hatte. Diese Wahrnehmung diente weiters zur Annahme, das Myxödem als einen Folgezustand centraler Störungen zu betrachten, wobei das Gehirn das Substrat der pathologischen Zustände abgeben sollte. Diese Auffassung, welche SAVAGE [6]) besonders eingehend zu begründen suchte, wurde auch von HAMMOND [7]), THEON [8]), INGLISS [9]) u. A. getheilt, welche Autoren tiefe geistige Störungen dem Uebel folgen, wie auch bedeutende psychische Erregung demselben vorausgehen sahen.

Die Annahme von ORD, als einem der ersten und besten Beobachter über das Myxödem, welcher der Erkrankung der peripheren Nerven die wesentlichste Rolle zuschrieb, konnte nach diesen Erfahrungen nicht länger mehr als auf festem Boden ruhend betrachtet werden.

Es ist erwähnenswerth, dass man das Myxödem von der Zeit an, als die ersten Beobachtungen bekannt wurden, Jahre hindurch, ausser in England und Frankreich, kaum zu kennen schien; während beispielsweise am VII. internationalen Congress zu London 1881 [10]) die Besucher desselben Gelegenheit hatten, 9 Fälle, die Dr. ORD vorstellte, zu sehen, war es 2 Jahre später ein günstiger Zufall, dass BRANDES bei dem VIII. Congress in Kopenhagen [11]) den ersten ähnlichen in Dänemark beobachteten Fall vorzustellen vermochte. Seither wurden auch in anderen Ländern einzelne sporadische Fälle beobachtet. So von HAMILTON [12]) und WEST [13]) in Amerika, REVERDIN [14]) in der Schweiz, GROCCO [15]) und CAMPANA [16]) in Italien, und in jüngster Zeit auch in Deutschland von ARNDT [17]), RIESS [18]), ERB [10]) und SENATOR. [0])

Ausser den Fällen von Myxödem, die Verfasser in London gesehen, fand er auch in Ungarn *) einen Fall dieser Art, der als bisher einziger daselbst vorgekommener bezeichnet werden muss. Die Summe der bis heute in der Literatur bekannten Fälle dürfte sich nach einzelnen Angaben weit über die Zahl von 100 erstrecken und mit der aus der letzten Zeit bekannt gewordenen intensiveren Forschung dürfte das Myxödem nach seiner pathologischen Bedeutung bald auch genauer bekannt werden.

Symptomatologie. Die Veränderungen, die das Myxödem charakterisiren, sind sehr prägnant und auffällig, theils durch die Umwandlungen, welche die allgemeine Decke an den verschiedenen Körperregionen erfährt, theils durch die tiefer greifenden Störungen, die der Organismus erleidet. Die Haut erscheint, sobald die sich kundgebenden Symptome einer allgemeinen, den gesammten Organismus befallenden Schwäche und Depression eine Zeit lang anhalten, verdickt, geschwellt und ödematös, weicht kaum dem Fingerdruck, ist hart und prall gespannt. Gleichzeitig mit dem Oedem erfolgt eine besondere Verfärbung der Haut, selbe erhält ein bald gelblich wachsähnliches, bald blasses und anämisches Aussehen, und ähnelt im Colorit der Färbung, die man bei an *Morbus Brighti* erkrankten Individuen kennt. Dabei ist deren Oberfläche auffällig trocken, von einer gewissen Rauheit, hie und da mit leichten Schuppen bedeckt. Die geschilderte Veränderung der Haut erstreckt sich bei ganz entwickeltem Leiden über nahezu die gesammte Körperoberfläche und es sind einzelne Partien so eigenartig umwandelt, dass sie in ihrer Totalität ein eigenthümliches Gepräge erlangen, wie dies namentlich die erkrankte Gesichtshaut lehrt. Haut und Muskulatur sind gleichzeitig verändert; durch die hochgradige Schwellung des subcutanen Gewebes erscheint das Gesicht verbreitert, aufgedunsen, von porzellanähnlicher Blässe. Die Mundwinkel öffnen sich

*) Dieser Fall wurde in der Nähe der Hauptstadt bei einer 40 Jahre alten Frauensperson, die auch in Folge des Myxödems zu Grunde ging, im Vereine mit dem behandelnden Arzte, Dr. Ujfalusy, in Debreczin beobachtet.

mässig und die Nasolabialfalte ist gänzlich verstrichen. Die Stirne ist knotig vorgewölbt, die Augenlider sind geschwellt, leicht durchscheinend, die Augen halb geöffnet, durch das häufige Thränenträufeln von weinerlichem Ausdrucke. Die Nase ist gleichfalls verdickt, durch die Schwellung ihrer Umgebung etwas abgeflacht, die Nasenlöcher verbreitert.

Die Lippen erscheinen bläulich gefärbt, die Unterlippe ist verdickt, herabhängend und vermag die reichliche Speichelbildung oft schwer zurückzuhalten, der gesammte Gesichtsausdruck ist von einer grossen Mattigkeit und maskenartiger Ruhe. In dem von mir beobachteten Falle war die Haut des Gesichtes und Nackens ausserdem der Sitz eines papulösen, ziemlich heftig juckenden Ausschlages als Folge einer längere Zeit hindurch andauernden Urticaria *(Lichen urticatus)*. — Die Schleimhaut des Mundes ist zu gleicher Zeit miterkrankt, das Zahnfleisch geschwellt und leicht blutend, die Zähne gelockert, fallen allmälig aus; durch die bedeutende Infiltration der Zunge und des Gaumens ist das Sprechen erschwert. Die Stimme ist rauh, der Larynx verdickt und auch der Darmtract leidet in nicht geringem Masse, da nebst dyspeptischen Erscheinungen auch Unregelmässigkeiten in der Darmthätigkeit sich einstellen, und wie ORD angegeben, besonders Stuhlverstopfung vorherrscht. Die Entwicklung des Myxödems ist keine gleichmässige, sondern sie breitet sich allmälig über den ganzen Körper oder doch den grössten Theil desselben aus, doch bieten die Extremitäten nächst dem Gesicht die auffälligste Umwandlung dar. Die Hände sind geschwellt, die Finger gedunsen, verbreitert und flach, und erinnern, wie dies CHARCOT charakteristisch bezeichnete, an die Extremitäten der Dickhäuter (daher auch die von Ch. stammende Bezeichnung *Cachexie pachydermique*), die Füsse sind gleichfalls und in analoger Weise verändert; der Rumpf ist durch die Infiltration des ganzen Hautgewebes derart umwandelt, dass alle Linien und Vertiefungen in seiner Configuration geschwunden sind, eine dicke plumpe Masse tritt an dessen Stelle und die daran befestigten Arme und Beine erscheinen gleich cylindrischen Anhängseln, wie selbe roh geformten Puppen angefügt werden.

Zu den geschilderten und in's Auge fallenden Veränderungen gesellen sich noch functionelle Störungen, welche, wie schon bemerkt, auf eine Betheiligung des Centralnervensystems hindeuten. Eine gewisse Trägheit der geistigen Functionen, Schwerfälligkeit des Denkens und Handelns, allgemeine Apathie und Gedankenschwäche treten in Erscheinung. Lebensüberdruss wechselt mit vollkommenem Stumpfsinn und so wie der Gesichtsausdruck immer dümmer und cretinartiger wird, so ist auch das Verhalten der Kranken in ihrem Thun und Lassen ein den Geistesschwachen ähnliches. Der ganze Organismus zeigt eine Art von Unbeholfenheit, die Patienten erheben sich schwer von ihrem Sitze, jede, selbst die geringste körperliche Thätigkeit erzeugt eine ungeheure Mattigkeit und Erschöpfung und die Kranken lieben zumeist in ruhender Lage, vorwiegend im Bett zu verbleiben. Dabei klagen selbe über das Gefühl einer steten Kälte, leichtes Frösteln tritt auf und da mittelst Thermometeruntersuchung keine Abweichung von der normalen Körpertemperatur zu finden ist, so kommt man zu der Ueberzeugung, dass das Kältegefühl nur eine subjective Empfindung darstellt. Einzelne Kranke erscheinen wieder geistig excitirt, von phantastischen Reizzuständen gequält, die sich selbst zu Delirien steigern können (HADDEN, BLAISE, CHARCOT, INGLISS u. A.). Die Sensibilität ist lange Zeit hindurch normal, doch stellen sich in den späteren Stadien Parästhesien ein. Brennen und Stechen in der Haut kommen ebenso vor wie anhaltende ziehende und reissende Schmerzen in den Extremitäten, doch kommt es nicht zu paretischen oder paralytischen Zufällen. Wenn die geschilderten Zustände durch längere Zeit anhalten, so mehren sich auch die Erscheinungen der Cachexie, die in der obgenannten Veränderung der Hautfarbe sich besonders ausprägt.

Die Untersuchung der inneren Organe zeigt keine Abnormität, Herz und Lunge verhalten sich normal, der Harn zeigt keinen Eiweissgehalt. Sobald aber die Cachexie sich weiter ausbildet und die Schwäche der Kranken sich steigert, findet

man auch Albuminurie, die bis zum letalen Ausgange anhält, ohne die dem *Morbus Brighti* zukommenden anderweitigen Veränderungen darzubieten. Der Verlauf des Uebels ist ein langsamer und äusserst schleppender, die Erkrankung tritt gewöhnlich schleichend auf, doch sind auch Fälle bekannt, wo die geschilderten Zufälle in ungemein vehementer Weise sich entwickelten. Der Endausgang stellt sich erst nach einer Reihe von Jahren ein und ist, soweit die bisherigen Beobachtungen reichen, stets ein letaler. Wohl kann durch eine entsprechende diätetische Therapie eine zeitweilige Besserung erzielt werden, doch ist selbe nicht durchgreifend. Unter allen Erscheinungen bleiben aber im ganzen Verlaufe der Erkrankung die der Haut und der Centralorgane als die ausgeprägtesten, und da der Ausgangspunkt und der Sitz des Uebels in letzteren zu liegen scheint, so ist die Annahme wahrscheinlich, die hochgradige Erkrankung der Haut als eine secundäre Affection zu betrachten.

Pathologische Anatomie und Aetiologie. Die Anatomie des Myxödems wurde durch Ord (l. c.), dem die Möglichkeit geboten war, unter seinen Beobachtungsfällen zuerst eine Autopsie vorzunehmen, eingehend behandelt, doch lenkte er seine ganze Aufmerksamkeit blos auf die Veränderungen der Haut und der inneren Organe, soweit selbe die ödematösen Umwandlungen aufwiesen. Er fasste die Erkrankung als eine Bindegewebswucherung fast sämmtlicher Organe auf und hielt die Eingangs erwähnte Kittsubstanz zwischen den Bindegewebsfasern der Haut und Schleimhäute, welche als eine Art Mucin (Schleimgewebe) sich allenthalben eingelagert hatte, für die wesentlichste Erscheinung des Leidens.

Gleiche Bindegewebsinfiltrationen fand er in der Leber, den Nieren, rings um die Malpighi'schen Knäuel, im Herzen, in den Muskeln, in der Adventitia der Gefässe und in den Nerven. Die von Ord gleichzeitig vorgefundene Bright'sche Umwandlung der Nieren hielt dieser Autor für den Ausgangspunkt des Myxödems. Dem entgegen hat jedoch Mahomed [21]) versucht, da bei vielen späteren Fällen, die zur Autopsie gelangten, jedesmal Veränderungen in den Nieren zu finden waren, das Uebel mit dem *Morbus Brighti* in einen causalen Nexus zu bringen, welcher Connex sich jedoch nicht absolut begründen liess, indem die Erscheinungen des *Morbus Brighti* im Beginn und weiteren Verlaufe der ganzen Erkrankung nicht nachweisbar waren. Blos in den vorgeschrittenen und letal endigenden Fällen fand sich die renale Erkrankung, so dass es richtiger erscheint, die Nierenerkrankung, als dem Endstadium des Myxödems und demnach als dem marantischen Zustande zugehörig, zu betrachten. Spätere Beobachter hatten ihre Untersuchungen noch weiter ausgedehnt, und Hamilton (l. c.) war einer der Ersten, welcher im Centralnervensystem wesentliche Veränderungen fand, gleich Hadden [22]) und Elisabeth Cushier [23]), die theils im Sympathicus, theils in den Vorder- und Hinterhörnern der grauen Substanz Degenerationsprocesse nachzuweisen vermochten. Ueber die Betheiligung des Sympathicus hat eben Hadden sich am eingehendsten geäussert und selbem eine wesentliche pathologische Rolle zugeschrieben, eine Ansicht, welche ein grosser Theil späterer, namentlich englischer Aerzte auch theilten (Duckworth, Harley [24]) u. A.), während Elisabeth Cushier, die an den Hinterhörnern des Lendenmarkes die Zellen der grauen Substanz zum Theil in gelber Degeneration, zum Theile atrophisch und ihrer Fortsätze beraubt fand, die Erkrankung des Rückenmarkes für das Myxödem verantwortlich machte. Das Ergriffensein des letzteren sollte kein primäres sein, sondern, wie Hamilton angiebt, soll zuerst die *Medulla oblongata* erkranken und der degenerative Process allmälig auf das Rückenmark übergreifen, wodurch die grosse Reihe trophischer Störungen sich erklären liesse.

Lange Zeit hielt man die centralen Störungen für das wesentlichste Krankheitsmoment des Myxödems, doch haben die Forschungen jüngster Zeit ganz neue Gesichtspunkte über die wahrscheinliche Ursache dieses Leidens eröffnet.

Bei der grossen Aufmerksamkeit, welche man kurz nach dem ersten Auftreten und Bekanntwerden des Myxödems diesem Leiden schenkte, konnte es

einzelnen Beobachtern nicht entgehen, dass die *Glandula thyreoidea* auch ein ganz eigenthümliches Verhalten zeige; HADDEN hielt die Atrophie und den allmäligen Schwund der Schilddrüse in allen vorgeschrittenen Fällen für ein Moment von grosser Wichtigkeit. Bestimmter spricht sich darüber in einem klinischen Vortrage über das Myxödem OLIVER[25]) aus, der es auffallend findet, dass, während alle Organe massiver werden, blos die Schilddrüse sich verkleinere und schrumpfe (while other organs are becoming bulkier as a consequence, the thyroid gland, strange to say, is undergoing extensive atrophy). Mit dem Hinweis auf diese Wahrnehmungen, wurden auch gleichzeitig von Chirurgen Mittheilungen bekannt, welche über eigenthümliche Veränderungen im Organismus zu berichten wussten, sobald operative Eingriffe in der *Glandula thyreoidea* vorgenommen wurden. Bekanntlich pflegt diese Drüse theils spontan sich zu vergrössern, zu entarten, und durch in deren Parenchym sich entwickelnde Neubildungen zu destructiven Vorgängen zu führen. Solche Kropfbildungen üben zumeist durch functionelle Störungen einen derartigen Druck auf Kehlkopf und Trachea aus, dass das Leben des Individuums bedroht wird und man wegen dieser, sowie weiterer Circulationsstörungen die theilweise oder totale Entfernung des Kropfes vorzunehmen gezwungen ist. In allen Fällen nun, bei denen ein derartiger Eingriff vorgenommen werden musste, zeigten sich auffällige Veränderungen im Organismus, welche in vollkommenem Einklange waren mit den Thierexperimenten, die nicht nur in jüngster Zeit, sondern schon vor einer Reihe von Jahren von einzelnen Physiologen unternommen wurden, um über die functionelle Bedeutung der Schilddrüse Klarheit zu gewinnen. So sah SCHIFF[26]) Hunde und Katzen, denen die Schilddrüse vollkommen entfernt wurde, stets in Folge dieses Eingriffes zu Grunde gehen, während Kaninchen selbe ertrugen und am Leben blieben. Bei theilweiser Entfernung der Schilddrüse jedoch blieben selbst diese Versuchsthiere (Hunde und Katzen) am Leben. Zu den gleichen, ganz übereinstimmenden Resultaten gelangten COLZI[27]), ZESAS[28]), CANALIS[29]) u. A. SCHIFF und besonders COLZI schlossen aus ihren Versuchen, die im Originale weitläufiger nachzusehen sind, dass die Schilddrüse höchst wahrscheinlich gewisse Zersetzungsproducte aus dem Blute aufzunehmen und chemisch zu verändern vermag, welche, wenn die Drüse eliminirt ist, für den Organismus von deletärer Wirkung wären, so dass mit Exstirpation der Schilddrüse dieser schützende Apparat verloren geht. In einer gewissen Analogie mit den physiologischen Versuchen zeigten sich auch die klinischen Ergebnisse der Kropfexstirpation, und wenn auch Menschen die Entfernung der Schilddrüse besser ertrugen als Thiere und der letale Ausgang ein seltenerer war als bei den letzteren, so fand man doch, dass bei totaler Exstirpation in allen einschlägigen Fällen eine nachhaltige und bleibende Störung des Organismus zurückblieb. Die Schilddrüse scheint demnach in der That einen bestimmten Einfluss auf den Chemismus des Blutes auszuüben und die lange Zeit ganz unbekannte physiologische Rolle derselben schien hierdurch plötzlich aufgehellt. Diese für das Verhalten des menschlichen Organismus höchst wahrscheinliche functionelle Thätigkeit wurde erst allmälig acceptirt. KOCHER[30]), welcher 58 Kropfexstirpationen vorgenommen hatte und die Folgen derselben auf den menschlichen Organismus zu beobachten reichlich Gelegenheit fand, sah, dass in jenen Fällen, wo die Individuen schon im reiferen Alter waren, nach der Operation sich keine nachtheiligen Zufälle herausbildeten, während bei jugendlichen Individuen ein cachectischer Zustand sich entwickelte. Diese *Cachexia strumipriva* benannte Veränderung des Organismus charakterisirte sich durch eine allmälig sich ausbildende Anämie, durch Gedunsensein und Anschwellung des Gesichtes und Stammes mit allmäliger Abnahme der geistigen Fähigkeiten. Die Erklärungen für diese Zustände suchte KOCHER theils in den durch die Entfernung der Schilddrüse veranlassten Circulationsstörungen im Gehirn, theils in den bei der Operation unausweichlich erfolgten nervösen Läsionen, namentlich des Sympathicus. Bei weitem zutreffender erschienen jedoch die von REVERDIN[31]) gemachten Wahrnehmungen nach Kropfexstirpationen

und die Schilderung jener Zufälle, die sich bei den Operirten einstellten, entsprachen in so auffälliger Weise dem Bilde des von früheren Beobachtern so eingehend geschilderten Myxödems, dass man die Analogie zwischen *Myx.* und *Cachex. strumipriva* oder dem künstlichen Myxödem schwer von der Hand weisen konnte. Da REVERDIN weiter fand, was auch die Thierexperimente lehrten, dass nur Totalexstirpationen der *Gland. thyreoidea* dies künstliche Myxödem zur Folge hatten, so hielt er die Schilddrüse für ein blutreinigendes Organ, welches aus dem Blute eine dem Mucin ähnliche Substanz producirt, die, falls dies Organ entfernt wird, sich nicht dort ansammelt, sondern im Körper verbreitet und die ausgedehnten Oedeme zur Folge hat.

Diese Deutung, die REVERDIN den Zufällen gegeben, wie sie sich nach der chirurgischen Entfernung der Schilddrüse einstellen, scheinen demnach der eigentlichen Ursache des Myxödems nahe zu kommen, oder in der That selbes zu veranlassen. Zwischen den cretinartigen Veränderungen des Organismus und dem Verhalten der Schilddrüse besteht demnach ein unleugbarer causaler Zusammenhang, und einzelne Mittheilungen aus jüngster Zeit (SCHMIDT [32]), FUHR [33]) bestätigen selben in ganz zweifelloser Weise. Am entschiedensten hat sich dafür namentlich HORSLEY [34]) ausgesprochen, welcher aus einer Reihe von Thierversuchen, die er nicht nur an Hunden und Katzen, sondern auch an Affen anstellte, zur Schlussfolgerung gelangte, dass zwischen Cretinismus und dem Verhalten des Kropfes ein gegentheiliges Abhängigkeitsverhältniss bestehe, und dass das Myxödem, welches künstlich erzeugt werden kann, nur von dem Zustande und Verhalten der Schilddrüse abhänge. Er drückte gleich REVERDIN bestimmtest seine Ansicht dahin aus, dass die *Gland. thyreoidea* ein nothwendiges Secretionsorgan bilde, welches die Mucinanhäufung im Körper verhindere, und dass die Entfernung dieser Drüse die Mucinbildung im Körper befördere, mit nachfolgender Allgemeinerkrankung und letalem Ausgange für das Individuum.

Nach solchen, von verschiedenen Seiten auf Basis exacter Forschung vorgenommenen physiologischen Untersuchungen im Vereine mit klinischen Beobachtungen, kann über die wahre Ursache des Myxödems wohl kein Zweifel mehr bestehen. Das ganze Krankheitsbild ist aus der Schrumpfung der Schilddrüse zu erklären; viel wissen wir heute noch nicht über den eigentlichen Mechanismus der Schilddrüse und ihrem chemischen Einfluss auf das sie durchströmende Blut anzugeben, gerade soviel, als über den etwaigen Chemismus des Lymphdrüsenparenchyms oder der Milzzellen; aber es genügt wenigstens, hindeuten zu können auf die ursächlichen Verhältnisse, welche ein so räthselhaftes und bislang ganz unaufgeklärtes Leiden, wie es das Myxödem ist, hervorzurufen vermag. Nicht unerwähnt sei das gegensätzliche Verhalten, welches der Organismus durch eine anderweitige Erkrankung der Schilddrüse, nämlich deren Vergrösserung, erleidet. Während Atrophie oder Exstirpation der Schilddrüse Myxödem und *Cachexia strumipriva* zur Folge haben, finden wir bei pathologischer Vergrösserung der *Gland. thyreoidea* den bekannten Symptomencomplex des *Morb. Basedowi.* Der Gegensatz beider Erkrankungen nach Ursache und Wirkung ist ein wahrhaft markanter, worauf MÖBIUS [35]) und vor Kurzem auch VIRCHOW [36]) hingewiesen haben.

Die Prognose des Myxödems ist, soweit unsere jetzigen Kenntnisse reichen, eine ungünstige. Das Leiden entwickelt sich langsam, führt aber fortwährend zur Zerstörung des Organismus, indem alle Organe allmälig in ihren sämmtlichen Functionen beeinträchtigt werden und der schliessliche Marasmus einen deletären Ausgang zur Folge hat. Die Todesursache ist demnach aus keiner Erkrankung eines bestimmten Körpersystems abzuleiten, und darum ist auch der langwierige Krankheitsprocess, der in seinem Verlaufe mitunter einen gewissen Stillstand aufweist, erklärlich. Als dem letalen Ausgang vorangehend beobachtet man mitunter *Morb. Brighti,* oft Reizungszustände des Gehirns mit nachfolgender Paralysis. Die Dauer des Leidens erstreckt sich zumeist auf mehrere Jahre. Der Fall, den ich beobachtete, verlief auch nach mehrjährigem Siechthum letal.

Die **Behandlung** des in Rede stehenden Uebels kann nur eine symptomatische sein, und, selbst die im Vorhergehenden ausführlicher entwickelte Annahme vorausgesetzt, dass die Atrophie der *Gland. thyreoidea* auf den Organismus nachtheilig einwirke und das Myxödem erzeuge, ist uns kein Mittel bekannt, welches den Schwund der Schilddrüse zu verhüten und deren nachtheilige Folgen hintanzuhalten vermöchte. — Es bleibt also die hauptsächlichste Aufgabe der Behandlung, dahin zu wirken, dass die Ernährungsverhältnisse gehoben werden, dass man die hochgradige Anämie bekämpfe, und dem fortschreitenden Marasmus auf jede, uns zu Gebote stehende Weise Einhalt zu thun trachte. Allen diesen Indicationen entspricht am besten die Behandlung mit Tonicis; Eisen- und Chininpräparate werden demnach die entsprechendsten Medicamente sein, welche bei vorhandenem Leiden in Gebrauch zu ziehen wären. Es wurden auch diese und ausserdem noch anderweitige allgemeine Behandlungsmethoden schon in Versuch gezogen, deren Hauptzweck darin bestand, eine Constitutionsverbesserung anzustreben. So berichtet CHARCOT, dass er in einigen Fällen Besserung eintreten sah nach lange fortgesetzter Milchdiät im Verein mit Schwefelbädern, Massage, Klimawechsel. — Englische Aerzte empfehlen gewisse specifisch wirkende Heilmittel, vorzüglich Diaphoretica *(Liq. ammon. acetic. Jaborandi)*, andere wieder zur Hebung des Tonus der Gewebe: Nitroglycerin, Phosphor u. s. w.

Die Zahl der geheilten Fälle des Myxödems ist eine so geringe, dass selbe zur Zahl der gegen dieses Uebel verabreichten Medicamente ein ziemliches Missverhältniss zeigt, und dies beweist am besten die Insufficienz der bisher bekannten Behandlungsmethoden. Glücklicherweise ist diese Erkrankungsform eine im Ganzen höchst seltene, und wenn man das Wesen und die Entwicklung der Erkrankung genauer kennen wird, dürfte mit der Zeit auch ausser den in erster Reihe stets zu verwendenden Tonicis vielleicht manch werthvoller Beitrag zur rationellen Behandlung geliefert werden. Da eine Reihe von nervösen Symptomen zu beobachten ist, so könnte vorkommenden Falles auch eine längere Zeit fortgesetzte galvanische Behandlung am Platze sein, obgleich in dem von mir beobachteten Falle sich dieselbe nicht zu bewähren schien, doch liegen keine Erfahrungen vor, welche über den Werth oder Unwerth der Elektricität Aufschluss zu geben vermöchten.

Literatur: [1]) *On a cretinoid state supervening in adult life in Women.* Transactions of the clinic. society. London, Octob. 1873. — [2]) *On Myxoedema.* Med.-chirurg. Transactions. LXI, pag. 57 und Brit. med. Journal. 1877, I, pag. 626. — [3]) Progrès méd. 1880, Nr. 30 — [4]) Ibid. Nr. 35. — [5]) Leçons cliniques à la Salpêtrière, 1879 und Gazette des hôpitaux. 1881. Nr. 10. — [6]) *Myxoedema and its nervous Symptoms.* Journ. of Ment. Science, Jan. 1880. — [7]) *On Myxoedema, its cerebral and nervous Sympt. Neurol. Contrib.* 1881, I, pag. 36. — [8]) Revue mens. August 1880. — [9]) Lancet. 1880, II, pag. 496. — [10]) Transactions of the international med. Congress. I, pag. 124. — [11]) Congrès internat. de Copenhag. 1886, II, pag. 66. — [12]) The med. Record. New-York 1882, pag. 645. — [13]) Boston med. and surg Journ. 1884, Nr. 3. — [14]) *Myxoedema opératoire.* Genève 1883. — [15]) Annali univ. di medicina. 1883, I. — [16]) Italia medica. 1885; Vierteljahrschr. 1886. pag. 453. — [17]) R.-Encycl., I. Aufl. — [18]) Berliner klin. Wochenschr. 1886. Nr. 51. — [19]) Ibid. 1887, Nr 3. — [20]) Ibid. 1887, Nr. 9. — [21]) Lancet. 1881, II, 26. — [22]) Progrès méd. 1880, Nr. 30–31. — [23]) Archives of Med. Decemb. 1882. — [24]) Lancet. 1884. I. pag. 707. — [25]) Brit. med. Journ. 1883, I, pag. 502. — [26]) Revue méd. de la Suisse. Février, Août 1884, IV. — [27]) *Sulla estirpazione della tiroidea.* Lo Sperimentale. 1884. — [28]) Wiener med. Wochenschr. 1884, Nr. 52. — [29]) Centralblatt der med. Wissensch. 1885, pag. 167. — [30]) Archiv f. klin. Chirurgie. 1883, XXIX. — [31]) *Du Myxoedème opératoire.* Note sur 22 opérations du Goitre. Genève 1883; Annal. d Dermat. IV. pag. 531. — [32]) Berliner klin. Wochenschr. 1886, Nr. 31. — [33]) Archives of experim. Pathol 1886, Heft 5 und 6. — [34]) Med. Times and Gazette. 20. Decemb. 1884. — [35]) Schmidt's Jahrb. 1886, II, pag. 237. — [36]) Berliner klin. Wochenschr. 1887, Nr 8.

Ernst Schwimmer.

Myxom (Collonema, Colloid. *Tumor mucosus, fibrocellular tumour,* Gallertgeschwulst, Schleimgewebsgeschwulst). Die Bezeichnung Myxom oder Schleimgewebsgeschwulst ist von VIRCHOW [1]) in die Geschwulstlehre eingeführt worden und gleichzeitig ist zuerst von ihm eine scharfe anatomische Begrenzung der hierhergehörigen Geschwülste geschaffen worden. Vorher war es lediglich das an Schleim oder Gallerte erinnernde äussere Ansehen,

was solche Geschwülste z. B. als Colloid LAËNNEC's zusammenfassen liess und es konnte dabei nicht fehlen, dass ganz verschiedenartige Dinge zusammengeworfen wurden. Auch J. MÜLLER[2]), obwohl er die Gallertgeschwulst, von ihm auch Collonema benannt, genauer untersucht und beschrieben, konnte doch zu einer klaren Fixirung ihrer Stellung im onkologischen System nicht gelangen; ja er hat einen Theil offenbar hierhergehöriger Geschwülste unter der Bezeichnung des Gallertsarcoms abgesondert. VIRCHOW[3]) fand das physiologische Prototyp dieser Geschwulstbildungen in dem Schleimgewebe, wie es bei niederen Thieren sehr verbreitet ist, beim menschlichen Embryo reichlich vorkommt und namentlich als Vorstufe des Fettgewebes zu bezeichnen ist, wie es ferner in der WHARTON'schen Sulze des Nabelstranges bekannt ist; beim Erwachsenen erhält es sich normalerweise nur im Glaskörper, während es als Rückbildungsproduct des Fettgewebes unter verschiedenen Verhältnissen wieder erscheinen kann. So wandelt sich namentlich das Fettmark der Röhrenknochen unter dem Einfluss des höheren Lebensalters in Schleimgewebe um, so kann das subpericardiale Fettgewebe und ebenso das Fettpolster in der Umgebung der Nieren unter dem Einfluss allgemeiner Abmagerung sich in eine Art von Schleimgewebe verwandeln.

Demnach steht das Schleimgewebe in der Gruppe der Bindesubstanzen dem Fettgewebe am nächsten und für das Myxom, welches also den Bindegewebsgeschwülsten zuzurechnen ist, folgt hieraus, dass es dem Lipom nahe steht, eine Voraussetzung, die sich auch durch die nicht seltene Combination beider Geschwulstarten als richtig erweist.

Das Myxom ist also als eine dem Typus der Schleimgewebe entsprechende Geschwulst zu definiren, welche theils in Form einer hyperplastischen Wucherung, theils aber auch heteroplastisch auftritt. Wo es sich aus dem Fettgewebe entwickelt, wird man bei der eben berührten Verwandtschaft wohl kaum von Heteroplasie reden, aber auch dort, wo es aus einer anderen Form des Bindegewebes, wie z. B. aus dem Bindegewebe der Nerven, hervorgeht, ist die Umwandlung keine durchgreifende und endlich muss man auch berücksichtigen, dass die grosse Verbreitung des Schleimgewebes im embryonalen Körper die Möglichkeit sehr nahe legt, dass Schleimgewebsreste in anderen Geweben zurückbleiben können, welche dann den Ausgangspunkt scheinbar heteroplastischer Myxombildung abgeben können.

Das physiologische Schleimgewebe kommt histologisch in zwei Formen vor, denen gemeinschaftlich die mucinhaltige Grundsubstanz ist; die eine Art ist charakterisirt durch die runde Form der in jener Grundsubstanz gelagerten Zellen (z. B. im Glaskörper), die andere Form zeigt spindelförmige oder auch sternförmige, mit langen Ausläufern zusammenhängende Zellkörper. Das Gewebe des Myxoms zeigt zuweilen nur das letzterwähnte histologische Bild, häufig eine Combination beider, fast niemals die rundzellige Form allein. Charakteristisch auch für das Gewebe des Myxoms ist der Mucingehalt der Grundsubstanz, resp. des von der Schnittfläche abstreifbaren klebrigen Saftes.

Das Mucin gerinnt auf Zusatz von Alkohol in Form von Fäden oder Membranen, oft entsteht dadurch ein feines Netzwerk, welches am meisten einem Fibrinnetz gleicht. Auch organische Säuren bringen diese Gerinnung hervor, und zwar löst sich das Netz nicht im Ueberschuss dieser Säuren, während Mineralsäuren in geringer Menge die charakteristische Fällung erzeugen, jedoch bei reichlichem Zusatz dieselben wieder lösen.

Nach der Auffassung von KÖSTER[27]) würde das Myxom nicht als besondere Geschwulstform anzuerkennen sein, sondern nur eine Modification des Fibroms darstellen. Das sogenannte Schleimgewebe sei identisch mit lockerem, ödematös gequollenem Bindegewebe, der Mucingehalt komme allen Formen der letztgenannten Gewebsart zu. Die bisher als Myxome bezeichneten Neubildungen sind nach KÖSTER's Ansicht Fibrome oder Lipome, in denen im Gefolge von Circulationsstörungen ödematöse Quellung eintrat.

Was das grobanatomische Bild des Myxoms betrifft, so ist dasselbe in seiner reinen Form durch die weiche durchscheinende Beschaffenheit charakterisirt. Die Consistenz kann so weich sein, dass die Geschwulst deutlich fluctuirt, ja förmlich schleimig zerfliesst. Das Durchscheinen der Substanz ist um so klarer, je geringer der Zellgehalt ist und man bezeichnet diese hell durchsichtige, zellarme Varietät als *Myxoma hyalinum*. In nicht seltenen Fällen findet man übrigens in der Grundsubstanz faserige Gebilde, insbesondere auch elastische Fasern; zuweilen ist das fibrilläre Bindegewebe so reichlich vertreten, dass die Geschwulst, auf deren Schnittfläche man dann weissliche feste Züge bemerkt, als *Myxoma fibrosum* zu bezeichnen ist. Ist der Zellgehalt der Geschwulst sehr reichlich, so nimmt dieselbe mehr einen markigen, matt durchscheinenden Charakter an und man bezeichnet sie als *Myxoma medullare*. Die Verbindung des Myxoms mit dem Lipom wurde schon erwähnt, sie ist eine ziemlich häufige; solche als *Myxoma lipomatodes* bezeichnete Geschwülste zeigen eine fleckige oder streifige Zeichnung und eine gelbliche Färbung. Dadurch, dass die Grundsubstanz sich zum Theil verdichtet und die Zellen nach Art der Knorpelzellen sich einkapseln, entsteht das *Myxoma cartilagineum*. Gehen die Zellen selbst durch Schleimmetamorphose oder durch Fettentartung zu Grunde, so wird ein förmliches Zerfliessen der Geschwulst herbeigeführt und solche Fälle hat man mit dem Namen *Myxoma cystoides* belegt. Der Gefässgehalt des Myxoms kann ein sehr reichlicher sein, ja er kann eine förmlich teleangiektatische Beschaffenheit in einzelnen Abschnitten der Geschwulst oder in ihrer ganzen Ausdehnung annehmen, so dass die Bezeichnung *Myxoma teleangiectodes* Berechtigung erhält.

Unter den Organen, welche als Ausgangspunkt primärer Myxombildung dienen können, ist nach dem Vorgange VIRCHOW'S [8]) besonders auch die Placenta zu nennen, indem die sogenannte Trauben- oder Blasenmole, welche selten an ausgetragenen menschlichen Früchten, häufig an abortirten menschlichen Eiern zur Beobachtung kommt, nach den Untersuchungen des genannten Autors als ein multiples Myxom, entstanden durch Degeneration der Chorionzotten, aufzufassen ist. Hinsichtlich der näheren Beschreibung solcher Molenbildungen und ihrer geburtshilflichen Bedeutung sei auf die betreffenden Abschnitte dieses Buches verwiesen; hier sei nur hervorgehoben, dass diese Gebilde, da die normalen Zotten des Chorions aus Schleimgewebe, überzogen von einer Epithellage, bestehen, den hyperplastischen Myxomen angehören. Die von manchen Seiten behauptete Beziehung der Traubenmolen zu den Gefässen wird namentlich dadurch widerlegt, dass schon bei zweimonatlichen Früchten diese myxomatöse Entartung vorkommt. Dass in der That diese Wucherung den Charakter einer destruirenden Geschwulst annehmen kann, wird namentlich durch einen von VOLKMANN [18]) beschriebenen Fall destruirender Molenbildung und durch eine ähnliche Beobachtung von JAROTZKY und WALDEYER [19]) belegt, wo die Schleimgewebswucherung in die Gefässe hineinbrach und sich innerhalb derselben weiter entwickelte.

Am nächsten schliessen sich an die eben berührten myxomatösen Wucherungen die Schleimgeschwülste an, welche vom Schleimgewebe des Nabelstranges ausgehen, die bereits von RUYSCH erwähnt wurden. Bemerkenswerth ist, dass auch wiederholt im späteren Leben Myxome in der Nabelgegend beobachtet wurden. C. O. WEBER [14]) entfernte dreimal Myxome aus der Nabelnarbe von Kindern.

Vom Unterhautfettgewebe ausgehende Myxome wurden besonders am Oberschenkel, am Gesäss, den grossen Schamlippen, endlich am Hals, der Wange und Unterlippe beobachtet, auch sind hier die Schleimgewebsgeschwülste im Fettgewebe der Augenhöhle zu erwähnen. Diese Geschwülste können bedeutende Grösse erreichen, es wurden solche vom Umfange eines Kindskopfes gefunden. Diese grossen Myxome haben einen ausgezeichnet lappigen Bau, sie zeigen, wo sie die Oberfläche erreichen, nachdem die Haut durchbrochen wurde, Neigung zur Verjauchung und man hat sie dann leicht für bösartige fungöse Geschwülste halten können. Auch vom intermuskulären Bindegewebe können Myxome ausgehen.

Besondere Schwierigkeit für die operative Entfernung gewähren auch die von LANGENBECK beschriebenen, vom epiperitonealen Bindegewebe ausgehenden Myxome. Verfasser untersuchte ein grosses Fibromyxom des retroperitonealen Bindegewebes, welches fast das ganze Becken ausfüllte.

An den Knochen kommt ebenfalls das Myxom vor, und zwar scheint es hier vorzugsweise vom Knochenmark seinen Ausgang zu nehmen; gerade hier sind übrigens Uebergänge zu den weichen Chondromen beobachtet. Dass man die spongiösen Osteome mit schleimigem Mark nicht mit dem Myxom dieser Theile verwechseln darf, hat VIRCHOW [3]) besonders hervorgehoben.

Von besonderer klinischer Bedeutung sind die Myxome am centralen und peripheren Nervenapparat. ROKITANSKY [8]) beobachtete ein grosses Myxom am *Porus acusticus*, VIRCHOW [3]) sah ein Myxom an der *Arachnoidea spinalis* und Verfasser einen gleichen Fall über dem Dorsalmark, die Geschwulst war hier Veranlassung heftiger, jahrelang bestehender Neuralgie und schliesslich entwickelte sich eine Compressionsmyelitis, welche den Tod herbeiführte. LANCEREAUX [22]) beschreibt ein grosses, von der Arachnoidea der Brücke entstandenes Myxom. Auch am Ependym der Ventrikel oder von dem Gefässplexus ausgehend, wurden Myxome beobachtet; in einem Fall von LEVRAT-PERROTON [15]) war ein Myxom des vierten Ventrikels Ursache von Glycosurie; HERTZ [24]) beschrieb ein hühnereigrosses Myxom im rechten Seitenventrikel. Auch in der Hirnsubstanz selbst kommen Myxome vor, besonders im Grosshirn, gerade hier können sie durch ihre grosse Weichheit wie in einem Falle E. WAGNER'S [9]) den Eindruck von Cysten machen. Bemerkenswerth ist eine Beobachtung von BILLROTH [12]), der eine diffuse myxomatöse Neubildung in den Gefässscheiden der Kleinhirngefässe beschrieben hat; Verfasser beobachtete einen ganz analogen Fall, in welchem die ganze rechte Kleinhirnhemisphäre in dieser Weise in eine gallertig durchscheinende Substanz verwandelt war.

Das Vorkommen des Myxoms an den Nerven ist ein verhältnissmässig häufiges und es ist hier von erheblicher klinischer Bedeutung, weil diese Geschwülste die Ursache sehr heftiger Neuralgien werden können und weil zudem ein multiples Vorkommen solcher Tumoren, sowohl in einem als in mehreren Nervenbezirken, nicht selten ist. Der Ausgangspunkt dieser Nervenmyxome ist das Perineurium, die Geschwulstmasse drängt die Nervenfasern auseinander und bildet cylindrische oder spindelförmige Anschwellungen; mitunter umgiebt sie auch scheidenartig grössere Nervenstrecken, wie z. B. in einem Fall von COUPLAND [26]), wo die Nerven des Vorderarmes Sitz multipler Myxombildung waren. Diese Myxome der Nerven sind vielfach mit den Neuromen zusammengeworfen worden; doch liegt es auf der Hand, dass mit diesem Namen nur solche Geschwülste zu belegen sind, welche wirklich aus Nervengewebe bestehen, während die hier besprochenen Geschwülste zur Classe der falschen Neurome gehören oder vielleicht besser als Neuromyxome zu bezeichnen sind. Uebrigens kommen hier meist die medullären oder die fibrösen Formen des Myxoms zur Entwicklung.

Unter den Schleimhäuten wird am häufigsten die Mucosa der Nase Sitz von Schleimgewebswucherungen, welche, vom Gewebe der Nasenschleimhaut ausgehend, sich in die Nasenhöhle als gestielte Polypen (Schleimpolypen) vorbuchten (diese Myxofibrome der Nasenhöhle sind in den neueren Arbeiten von HOPMANN [29]) und SEIFERT [30]) eingehend beschrieben). Ein Myxom der Uterusschleimhaut wurde von LANCEREAUX [22]) beobachtet.

Von drüsigen Organen ist das Vorkommen des Myxoms am Hoden als eine Form der Sarcocele zu erwähnen (LEBERT [13]). WALDEYER [19]) beschrieb ein arborescirendes Myxom des Samenstranges.

Die als Ovarialmyxome beschriebenen Geschwülste sind wohl als glanduläre Cystome mit mucinhaltigem Cysteninhalt, vielleicht zum Theil auch mit myxomatöser Umwandlung des Bindegewebes der Cystenwandungen aufzufassen. Natürlich ist auch die häufige colloide Entartung der Schilddrüse

den wahren Schleimgewebsgeschwülsten nicht zuzuzählen, doch hat W. MÜLLER [20]) ein myxomatöses Adenom dieser Drüse beschrieben, welches in knotiger oder diffuser Form auftritt; die Schleimgewebswucherung ging hier von der Adventitia der kleinen Arterien aus.

Besondere Erwähnung verdienen noch die Myxome der weiblichen Brustdrüsen, welche zuweilen auch in der Form der *Myxoma lipomatodes* auftreten. Die Entwicklung geht aus dem interstitiellen Gewebe, welches die Milchgänge und die Endbläschen umgiebt, hervor; indem die Schleimgewebswucherung in die Milchcanäle hineingelangt, dehnt sie dieselben aus und erfüllt sie mit der Neubildung, welche in solchen Fällen eine blätterige oder papillöse Form hat (*Myxoma intracanaliculare arborescens mammae*). Die Drüse zeigt dann auf dem Durchschnitt einen eigenthümlich blätterigen Bau, den VIRCHOW [3]) mit einem durchschnittenen Kehlkopf verglichen hat. Man hat früher diese Geschwülste, zusammen mit ähnlich geformten fibrösen und sarcomatösen Wucherungen, meist als Cystosarcom der Mamma bezeichnet. Es ist übrigens zu berücksichtigen, dass auch hier Combinationen von Myxom und Sarcom vorkommen können. Kommt es, was bei rasch wachsenden, stark vascularisirten Myxomen sich ereignen kann, zum Durchbruch nach aussen und zur Verjauchung, so macht die Geschwulst leicht den Eindruck einer bösartigen fungösen Neubildung; doch wird durch die mikroskopische Untersuchung die Natur der Geschwulst festzustellen sein.

Schliesslich ist noch zu erwähnen, hinsichtlich des Vorkommens des Myxoms, dass dasselbe in seltenen Fällen in der Lunge (VIRCHOW [3]) und in der Leber (CORNIL und CAZALIS [21]) gefunden wurde.

Was das Vorkommen nach dem Alter der Befallenen angeht, so kommt dasselbe auffällig häufig in früheren Lebensjahren und selbst angeboren zur Beobachtung, doch wurde es auch im höheren Lebensalter wiederholt constatirt.

Nach seinem klinischen Verhalten muss man das Myxom als eine gutartige Geschwulst bezeichnen, was ja auch seiner Stellung im onkologischen System entspricht. Wenn gewisse Myxome, namentlich diejenigen des Nervenapparates, eine erhebliche Gefahr für den Träger haben müssen, so liegt das ja im Sitz, in der mechanischen Beeinträchtigung wichtiger Organe durch die Neubildung. Freilich kommt gerade an den Nerven, wie schon erwähnt wurde, eine multiple Entwicklung der Myxome vor; doch finden wir auch bei anderen Geschwülsten, die wir zu den gutartigen rechnen, ein solches Auftreten an verschiedenen Stellen eines geweblichen Systemes. In Bezug auf das örtliche Verhalten wird man allerdings zugeben müssen, dass das Myxom doch weniger gutartig ist, als das ihm nahestehende Lipom. Schon das oft constatirte rasche Wachsthum der Schleimgeschwülste, welches namentlich bei Zellenreichthum und starker Vascularisation stattfindet und die damit zusammenhängende Neigung der Geschwulst zur Verjauchung, wenn die Oberfläche erreicht wurde, ist in dieser Richtung zu beachten, ausserdem aber die Thatsache, dass die tiefer sitzenden, namentlich die intramuskulären Myxome schwieriger vollständig zu entfernen sind, so dass nach solchen Operationen Recidive nicht zu den Seltenheiten gehören.

Indessen muss auch erwähnt werden, dass nach den Angaben mancher Autoren Myxome vorkommen, welche nach Art der bösartigsten Geschwülste metastatisch auftreten. So wird von SIMON [16]) ein Fall berichtet, wo ein cystoides Myxom einer Schamlippe wiederholt recidivirte und schliesslich Metastasen in den Leistendrüsen, der Leber und dem Brustbein hervorrief. Auch WEICHSELBAUM [22]) beobachtete Metastase eines Chondromyxoms auf die Lungen. Gerade bei der weichen Consistenz und dem zuweilen constatirten Gefässreichthum und raschem Wachsthum des Myxoms ist ja die Möglichkeit gegeben, dass entwicklungsfähige Theile der Neubildung in die Gefässe gelangen und an entfernten Orten embolisch sich festsetzen können. Ein Myxom im linken Herzohr mit von dort ausgehenden

embolischen Verschleppungen wurde von VIRCHOW [31]) beobachtet. Aehnliches kommt ja auch beim Chondrom vor und solche jedenfalls ausserordentlich seltene Vorgänge berechtigen nicht dazu, dass man dem Myxom unter den malignen Geschwülsten eine Stelle anweise. Auch ist zu berücksichtigen, dass, wie andere an sich gutartige Geschwülste, auch das Myxom in die Form des Myxosarcoms übergehen, respective sich mit Sarcom und selbst mit Carcinom combiniren kann. Gerade in manchen sogenannten Mischgeschwülsten, wie sie in der Parotis, in der Mamma, im Hoden vorkommen, findet sich nicht selten auch Neubildung von Schleimgewebe, namentlich in Form perivasculärer Wucherung.

Literatur: [1]) Paget, *Lect. on surgical path.* II, pag. 106. — [2]) J. Müller, Archiv für Anat. u. Phys. 1836, 119. — [3]) Virchow, Archiv. 1857, XI, pag. 286. — [4]) Virchow, Die krankh. Geschwülste. I, pag. 396. — [5]) Virchow, Annal. des Charité-Krankenh. IX, 2, pag. 151. — [6]) Langenbeck, Archiv für klin. Chir. I, pag. 105. — [7]) Schuh, Pseudoplasmen. 1854, pag. 252. — [8]) Rokitansky, Path. Anat. 1855, I, pag. 167. — [9]) E. Wagner, Virchow's Archiv. VIII, pag. 832. — [10]) Heyfelder, Virchow's Archiv. XI, pag. 520. — [11]) Billroth, Beitr. zur path. Hist. Berlin 1858, pag. 94. — [12]) Billroth, Archiv der Heilk. III. — [13]) Lebert, *Atlas d'Anat. path. Pl.*, pag. 149. — [14]) C. O. Weber, Chir. Erfahrungen. 1859, pag. 388. — [15]) Levrat-Perroton, *Sur un cas de Glycosurie.* Thèse de Paris. 1859, pag. 14. — [16]) Simon, Monatschr. für Geburtsh. XIII, pag. 81. — [17]) Cornil et Ranvier, *Man. d'histol. path.* I, pag. 144. — [18]) Volkmann, Virchow's Archiv. XLII, pag. 528. — [19]) Jarofsky und Waldeyer, Virchow's Archiv. XLIV. pag. 85. — [20]) W. Müller, Beob. des path. Inst. zu Jena, 1871, pag. 481. — [21]) Cornil et Cazalis, Gaz. méd. 1872, pag. 582. — [22]) Lancereaux, *Anat. path.*, pag. 35. — [23]) Weichselbaum, Virchow's Archiv. LIV, pag. 166. — [24]) Hertz, Virchow's Archiv. XLIX, pag. 1. — [25]) J. Wood, Transact. of the Path. Soc. 1878, IX. — [26]) Coupland, Ibid. I u. II. — [27]) Köster, Sitz. d. Niederrhein. Ges. f. Natur- und Heilk. 1881 (Berl. klin. Wochenschr. 1881, Nr. 36). — [28]) Rumler, Ueber Myxom. Diss. Bonn 1881. — [29]) Hopmann, Monatschr. f. Ohrenheilkunde. 1885, VI. — [30]) Seifert, Verhandl. der physik.-med. Ges. in Würzburg. 1887. — [31]) Virchow, Charité-Annalen. VI, pag. 663.

Birch-Hirschfeld.

N.

Nabelbruch *(Exomphalus, Omphalocele, Hernia umbilicalis)*. Während die Nabelschnurscheide und Bauchhöhle in den ersten Stadien der Entwickelung der Bauchwand eine Höhle bilden, bleibt die Nabelschnur bald in der Entwickelung zurück, zum Zeichen, dass sie zum Absterben bestimmt ist. Erst im dritten Fötalmonate tritt ein Unterschied zwischen Bauchhöhle und Nabelschnur deutlich hervor und erfolgt im vierten Monate, bei Berührung der beiden seitlichen Bauchplatten, der Verschluss der Verbindung zwischen Nabel und Bauchhöhle mit der Entwickelung des fibrösen Ringes, welcher die Bezeichnung des Nabelringes führt, wobei das Bauchfell innerhalb des Nabelringes geschlossen ist. Allmälig verschmilzt der faserige, aus halbkreisförmigen Bindegewebszügen gebildete Nabelring nach der Geburt mit den obliterirten Nabelgefässen und der Verschluss ist vollendet. Der Nabelring erscheint als eine rundliche Oeffnung, welche allseitig von Sehnenfasern umgeben ist. Der obere Umfang, aus besonders starken, halbkreisförmigen Fasern gebildet, tritt deutlicher hervor als der untere, obwohl auch hier die Faserung scharf gezeichnet ist. Zur Zeit des Abfallens der Nabelschnur ist der Ring noch verhältnissmässig weit. Sobald aber die Verschmelzung des Ringes mit den obliterirten Gefässen erfolgt ist, wächst der Ring beim weiteren Wachsthume des Individuums nur wenig. Eine mangelhafte systematische Untersuchung des Nabels hat die Annahme der Seltenheit eines offenen Nabelringes herbeigeführt, was jedoch nicht den Thatsachen entspricht, indem ein offener Nabelring bei Erwachsenen nicht so selten gefunden wird, ohne dass nothwendigerweise eine Eingeweidevorlagerung erfolgen muss. Dieses Offenbleiben steht bei Männern und Weibern in fast gleichem Verhältnisse. Bei Knaben liegt der Nabelring näher der Schambeinfuge als bei Mädchen. Das Wichtigste ist das Verhalten des Bauchfelles. Ursprünglich bildet es eine weite Ausstülpung zwischen den Nabelgefässen. Mit dem Verschlusse der Bauchwand schnürt sich die Bauchfellausstülpung ab, obliterirt und geht in dem verbindenden Zellgewebe unter. Die Befestigung des Bauchfelles in der Umgebung der Nabelnarbe ist schon in der Frucht eine innigere, als weiter entfernt, so dass sich dieselben Verhältnisse fast in derselben Weise ergeben, wie beim Erwachsenen. Bleibt die Entwickelung auf sehr früher Stufe stehen, so kommt es nicht zur Isolirung der Nabelscheide und der Bauchhöhle. Die Baucheingeweide können daher in der Nabelscheide liegen bleiben und liegen demnach ausserhalb der eigentlichen Bauchhöhle. Ist auch die Verschmelzung der Bauchwand zu Stande gekommen, so können neben den obliterirten Nabelgefässen Eingeweide in eine Bauchfellausstülpung durch den Nabelring vorgedrängt werden. Wir müssen daher zwei Arten von Eingeweidebrüchen dieser Gegend unterscheiden, Brüche der Nabelschnur *(Hernia funiculi umbilicalis)* und des Nabelringes *(H. annuli umbil.)* Eine andere Eintheilung (Müller) ist die in die *H. umbilicalis congenita* und *acquisita*.

Erstere erfolgt *a)* bei mangelhaften Bauchdecken (Bauchspalte, Nabelschnurbruch nach OKEN und SÖMMERING, Fötalbruch nach COOPER, Nabelspalte nach JÄGER); *b)* durch Erweiterung des Nabelringes. Aeltere Autoren unterschieden noch die *H. umbil. spuria* und bestand dieselbe aus den verschiedensten Geschwülsten, welche sich an und in der Umgebung des Nabels entwickelten (*H. carnosa, aquosa, ventosa* etc.). NÉLATON unterscheidet: 1. *H. congénitale*, 2. *H. de l'enfance*, 3. *H. de l'aducle*, welche Eintheilung mehr dem praktischen Bedürfnisse als dem anatomischen Verhältnisse entspricht.

Man versteht daher unter *H. funiculi umbil.* das Vorgelagertbleiben der Eingeweide bei nicht ganz geschlossener Bauchwand. Die Ursache ist ein Stehenbleiben auf einer früheren Entwickelungsstufe, d. h. mangelhafte Entwickelung der Bauchwand in Folge von Einwirkungen auf die Schwangeren. Dahin werden gerechnet 1. von Seite der Mutter: Erkältung, Krankheiten der verschiedensten Art, als: Verkleinerung des Uterus, wogegen nach OKEN die spitzige Gestalt der Vorlagerung und die regelmässige Lage sprechen soll, langsame Geburt (SCARPA), was wohl für Entstehung der angeborenen Nabelringbrüche gelten dürfte, mechanische Verletzungen. Eine zweite Ursache sind mechanische Einwirkungen auf den Fötus durch Umschlingung der Nabelschnur (MÜLLER, SCARPA) mit Zerrung, Traumen auf den Uterus (SANDIFORT), welche, da sich die Frucht in einem geschlossenen Sacke findet, nur selten von Erfolg sein dürften und wogegen das Fehlen jedes Blutextravasates spricht (OKEN). Selteneren Einfluss wird haben: langsame Geburt (SCARPA), nicht Abreissen des Dotterganges (AHLFELD), Hyperplasie der Eingeweide, Compression oder fehlerhafte Lage der Frucht (CRUVEILHIER), Bildungshemmungen der grösseren Baucheingeweide: mangelhaftes Zurückziehen der ursprünglich in der Nabelschnur liegenden Eingeweide mit oder ohne peritoneale Verwachsungen der Eingeweide mit der Bauchfellausstülpung, worüber jedoch bis jetzt die Untersuchungen nicht abgeschlossen sind. Gewiss zu den seltensten Ursachen gehört das Fehlen des *Peritoneum parietale* (CAMPANA, DUPLAY). Nach den angegebenen Ursachen kommt diese Bruchform nur bei Früchten vor und ist die Hernie eine angeborene. Was die Bruchpforte anlangt, so ist dieselbe entweder blos der weite nicht geschlossene Nabelring oder verbindet sich dieser mit einer Bauchspalte, welche nach unten selbst bis zur Schambeinfuge reichen kann (LACHMANN), nach oben bis zur Brust. Da die Eingeweide zwischen den Gebilden des Nabelstranges liegen, so erscheint die Geschwulst, wenn die mangelhafte Entwickelung der Bauchwand gross ist, kegelförmig, sonst kugelig oder spindelförmig, wobei die Form nicht immer eine regelmässige ist, da die Nabelgefässe sich nicht gleichmässig entwickeln und zurückbilden und selbst theilweise fehlen können (SCARPA). Hat die fernere Zusammenziehung des Nabelringes eine Einschnürung der Eingeweide, besonders der Leber gebildet, so kann die Geschwulst gestielt erscheinen. Haben sich die Nabelgefässe verhältnissmässig stärker zurückgezogen, so finden wir an der Oberfläche derselben verschieden tiefe Furchen. Da die Haut der Bauchwand noch einen Theil der Geschwulst überzieht, so ist die Basis derselben undurchsichtig, während die freie Spitze glänzend, in ihren Bedeckungen hell und entsprechend dem Amnion durchscheinend ist, und man so die in der Geschwulst liegenden Theile oft gut unterscheiden kann. Die Hülle besteht demnach aus der äusseren Hautbedeckung und der durchsichtigen Membran der Nabelschnur; beiden entsprechend folgt im unteren Theile das subcutane Zellgewebe, im Freien die schleimige Schichte des Nabelstranges. Nach innen liegt das Bauchfell, über dessen Anwesenheit vielfach Streit erhoben wurde, dessen Anwesenheit aber nicht geleugnet werden kann. Die Hüllen sind so dünn, dass man die eingelagerten Eingeweide deutlich unterscheiden kann. Nur selten erscheinen dieselben weisslich, verdickt, so dass die Eingeweide nicht durchscheinen. Die Ablösung der äusseren Schichte ist nur so weit möglich, als dieselbe aus der äusseren Haut gebildet ist, darüber hinaus sind die Schichten so innig verbunden, dass eine Isolirung derselben nur schwer oder sogar ganz unmöglich ist. Auch nur der Ausdehnung der äusseren Haut

entsprechend, findet sich Gefässinjection und Empfindlichkeit vor. Nur selten beobachtete man eine Zerreissung der Bruchhüllen, so dass die Eingeweide blosslagen. Ein Fehlen der *Arteria umbilicalis* wurde von SANDIFORT beobachtet. Den Inhalt bildet am häufigsten die Leber, die nicht selten abgeschnürt und durch die *Vena umbilicalis* befestigt erscheint (CRUVEILHIER), dann Darm, Netz, das *Colon transversum,* der Magen, die Milz und das *Diverticulum Meckeli* allein oder in Verbindung mit anderen Eingeweiden. Nur das Duodenum und das Rectum wurden bisher in der Vorlagerung nicht getroffen. Nach OKEN findet sich in den nach der Geburt entstandenen Nabelschnurbrüchen nur Netz und Darm.

Was die Lage der Nabelschnur anlangt, so befindet sich dieselbe bald am oberen Rande (MERG), bald auf der Höhe der Geschwulst, besonders bei irreductiblen Brüchen (DEBOUT), seltener am unteren oder seitlichen Theile. Nach dem Verhalten der Eingeweide sind die Vorlagerungen zurückbringbar oder nicht. Ersteres ist meist der Fall, wenn die Vorlagerungen am Ende der Schwangerschaft erfolgt sind.

Bleiben die Eingeweide vorgelagert, so ist die Folge nicht eine krankhafte Veränderung des Bruchinhaltes, sondern ein Absterben der Hüllen, was nach 2—4 Tagen (HÜHNERWOLF, OKEN, VAN DER WELL) erfolgt und die Eingeweide blossliegen. Aus diesem Grunde ist in Folge des Reizes der Luft auf die Eingeweide die Prognose bei den Nabelschnurbrüchen ungünstig. Dieselbe wird aber noch verschlechtert durch das gleichzeitige Vorhandensein anderer Missbildungen, Verwachsung der Eingeweide und dadurch bedingte Irreponibilität und durch eine übergrosse Masse der vorgelagerten Theile, was meist mit frühzeitiger Entwickelung des Bruches zusammenfällt. Je kleiner die Darmschlinge, um so günstiger die Prognose (DEBOUT).

Da Spontanheilungen der Nabelschnurbrüche, welche nach Absterben der äusseren Hülle, Granulationsbildung der inneren und Zusammenziehung der Bauchwand erfolgt, selten sind (PANAROLI, GOYRANT, DESAULT, SÖMMERING, BRÜNNINGSHAUSEN, THEILE, DEBOUT), aber selbst nach Absterben der äusseren Haut (MARGARITÉAU) erfolgen können, andererseits ohne Behandlung der Verlauf nach den Erfahrungen ein sehr ungünstiger ist, so wurde eine grosse Reihe von Verfahren gegen dieses Leiden angegeben, deren Erfolg um so günstiger ist, je weniger Theile vorliegen. Das einfachste Verfahren besteht nach gehöriger Reposition, die bei grosser Vorlagerung und geringer Fassungsfähigkeit der Bauchhöhle oft schwer ist, in der Compression. Dieselbe wird entweder durch darübergelegte Heftpflasterstreifen (STORCH, HEY, BUCHHOLZ) oder Binden ausgeführt. Da die einfache Compression sehr wenig Erfolg hatte, so wurden unter dem Gürtel noch andere Vorrichtungen in Anwendung gebracht. HEY legte die Haut über der Oeffnung in Falten und darüber eine aus mit Heftpflaster überstrichenen Lederstücken gebildete Pelotte, COOPER das ähnliche Verfahren ohne Pelotte, RIBKY, LAWRENCE legte in einem Falle, wo die Nabelschnur getrübt war und auch später zerfiel, einen Kranz an und machte darüber eine Einwickelung. Im Allgemeinen wurde die Behandlung mit verschiedenen Pelotten (ROBINSON, kleine Porzellanschalen) bei den Nabelschnurbrüchen weniger angewandt als bei den Nabelringbrüchen. Die Unterbindung nach gehöriger Reposition eignet sich nur für kleine Vorlagerungen (SÖMMERING). OKEN schnitt bei Darm-Netzvorlagerungen nach der Ligatur, um die Fortpflanzung der Gangrän auf die Eingeweide zu hindern, den vor der Ligatur liegenden Theil ab und nähte die Ränder nahe dem Hautüberzuge zusammen. HAMILTON wendet bei ähnlichem Verfahren die umschlungene Naht über zwei Silbernadeln an. Wenn die Bedeckung des Bruches zerstört ist, präparirte MÜLLER die Haut in der Umgebung der Oeffnung ab, schob sie gegen die Mittellinie und vereinigte die Wundränder durch die Naht. Da die angegebenen Operationen wegen Peritonitis früher gefürchtet waren, so fand die Ligatur und Eröffnung des Bruchsackes wenig Anhänger, während diese Verfahren bei der neueren Verbandweise weniger gefährlich erscheinen. Ein Vergleich der angegebenen Behandlungsweisen

ergiebt, dass die Compression zwar gefahrlos ist, aber lange dauert, viel Aufmerksamkeit von Seite des Arztes und der Umgebung erfordert, für die Kinder sehr schmerzhaft ist, bei stärkerem Drucke selbst Dyspnoe und Convulsionen beobachtet wurden (GITLO), Ileus bei zu rascher und heftiger Anwendung eintreten und die unzweckmässige Anwendung der Pelotten den Verschluss hemmen kann. Aber in der Neigung des Bauchfelles, sich zu verkleben, hat sie einen wichtigen Stützpunkt im Vergleiche zur schmerzhaften Ligatur, welcher Sicherheit, geringere Unbequemlichkeit für die Umgebung, Unabhängigkeit vom Schreien, rascher Verschluss der Oeffnung nachgerühmt werden, so dass für die Mehrzahl der Fälle die Compression angezeigt erscheint. Sind bei irreponiblen Eingeweiden die Bruchhüllen zerstört, so beschränkt sich die Behandlung nur auf die Verminderung und Hemmung der Ausbreitung der Entzündung. Zu den unangenehmen Zufällen gehört bei der Compression die Zerstörung der Bruchhüllen und Ausbreitung der Entzündung auf das Bauchfell, bei der Ligatur neben letzterem noch die Möglichkeit der Unterbindung des vorgelagerten Darmes und Bildung eines widernatürlichen Afters. Keines der angegebenen Verfahren schützt vor Recidiven.

Die Nabelringbrüche *(Hernia annuli umbilicalis)* finden sich häufiger, und zwar bei Kindern und Erwachsenen, besonders Frauen. Der Nabelring bildet beim Erwachsenen eine viereckige Oeffnung mit abgerundeten Winkeln, hervorgegangen aus den sich durchdringenden Fasern der Aponeurosen der Bauchmuskeln. An der hinteren Seite des Ringes findet sich, den Aponeurosen aufgelagert, ein oberes und ein unteres halbkreisförmiges Faserbündel, welche sich seitlich kreuzen und in die Aponeurosen übergehen. Im Neugeborenen bestehen sie (RICHET) aus organischen Muskelfasern, ähnlich wie die mittlere Schichte der Arterien. Durch die von diesen beiden Bündeln gebildete Oeffnung geht der Urachus, die *Vena umbilicalis* und die beiden *Arteriae umbilicales* hindurch. Nach der Geburt gehen diese Fasern immer in Bindegewebe über, legen sich fest an die Aponeurosen an und erscheinen als eine Verstärkung des aponeurotischen Ringes. Zugleich erfolgt eine Verschmelzung des Ringes mit den Ueberresten der durchtretenden Gebilde, und zwar verschmelzen die Arterien und der Urachus schneller als die Vene und wird dadurch der untere Umfang des Nabels mehr eingezogen, während zwischen der obliterirten Vene und dem oberen Umfange des Nabelringes ein Zwischenraum bleibt, durch welchen die Vorlagerung erfolgen kann. Im Erwachsenen zeigt sich an der hinteren Seite des Nabels eine fibröse Platte, welche oben frei, 4 Cm. über dem Nabel beginnt, an der hinteren Seite der *Vena umbilicalis* herabläuft und sich unten, sowie seitlich mit der Aponeurose verbindet. Es entsteht daher um die Vene ein Canal. Je stärker die Bauchmuskeln entwickelt sind, um so deutlicher ist diese Membran und enthält der Canal auch Fettgewebe. Das Bauchfell ist in der Umgebung des Nabels fester angeheftet. Die Disposition zu diesen Vorlagerungen liegt in einem mangelhaften Verschlusse des Nabelringes durch strammes Anspannen der Nabelschnur bei Umschlingungen oder abnormer Kürze; durch zu dicke Nabelschnur; durch Compression derselben während der Geburt; durch Unterbrechung des Athmens und ungeschickte Nachbehandlung des Nabelschnurstumpfes. Unterstützt wird die Anlage durch Cachexien der Kinder. Nach der Geburt sind es besonders schlechte Ernährung, Erkrankungen des Nabelschnurrestes und der Bauchwand, welche das Entstehen der Nabelringbrüche ermöglichen. Zu den Gelegenheitsursachen gehören jede vermehrte Anstrengung der Bauchpresse beim Husten, bei Stuhl- oder Harnentleerung, während in späterer Zeit besonders äussere Gewalteinwirkungen: Fall, Stoss, Schlag, Compression des Bauches, besonders im jugendlichen Alter u. s. w., oder alle jene Zustände, welche eine Erweiterung der Bauchhöhle bedingen: Schwangerschaft, Wassersucht, Geschwülste und Vergrösserungen der Unterleibsorgane, Fettwucherungen der Bauchwand, insbesonders in der Umgebung der Nabelgefässe, sowie andererseits plötzliche Abmagerung, die häufigsten Ursachen sind. Während OKEN und VELPEAU das Vorkommen von Nabelringbrüchen im

Allgemeinen geleugnet haben, gehen die Angaben über den Sitz bei den einzelnen Beobachtern auseinander. Die Mehrzahl nimmt an, dass die Eingeweide zwischen den obliterirten Nabelgefässen uud dem Nabelringe hervortreten. SCARPA sah dieselben zwischen den Bändern gelagert und durch diese in drei Theile getheilt. Ersteres Vorkommen ist entschieden das häufigere. Demgemäss ist auch die Anordnung der Schichten der Bruchhüllen verschieden. Dieselben bestehen aus Haut, Unterhautzellgewebe, der Fortsetzung der *Fascia transversa*, dem subperitonealen Zellgewebe, dem Bauchfelle, obwohl dieses von Einzelnen geleugnet wurde, Die einzelnen Schichten sind aber so dünn und häufig so fest mit einander verwachsen, dass ihre Darstellung unmöglich ist. Daraus hat sich insbesondere ein Streit ergeben: ob die Nabelbrüche einen Bruchsack besitzen oder nicht? Nach neueren Untersuchungen unterliegt es keinem Zweifel, dass ein Bruchsack vorhanden ist. Die Entwickelung desselben erfolgt wie an anderen Stellen; nur zeigt er eine eigenthümliche Beschaffenheit. Durch die ungleichmässige Ausdehnung der Nabelnarbe entstehen an den äusseren Umhüllungen zahlreiche, sich oft kreuzende Stränge, zwischen welchen sich das Bauchfell divertikelartig ausbaucht. In diesen Ausbuchtungen lagern sich gesonderte Darmschlingen und können darin eingeklemmt werden, welches Verhalten immer in Betracht gezogen werden muss. Eine besondere Schwierigkeit bietet oft das Auffinden der Bruchpforte. Dieselbe liegt nicht immer entsprechend der Mitte der Geschwulst, sondern häufiger seitlich und zeichnet sich durch eine besondere Nachgiebigkeit aus. Es verdient diese Beobachtung unsere Aufmerksamkeit bei der Reposition, welche nicht selten, selbst bei freien Brüchen, dadurch unmöglich wird, dass der Druck die vorgelagerten Eingeweide an der Bruchpforte knickt. Es empfiehlt sich daher, die Compression an Höckern in der Nähe der Basis der Vorlagerung zu beginnen, wobei sich die zuletzt vorgelagerten Theile durch ihr leichtes Zurückweichen kennzeichnen. In gleicher Weise muss man mit den einzelnen Vorwölbungen an der übrigen Oberfläche der Geschwulst verfahren. Der Inhalt ist bei Kindern meist Darm, bei älteren Individuen meist Netz mit oder ohne Darm, von welchem das *Colon transversum* ausser dem Magen am häufigsten gefunden wird, so lange die Nabelringbrüche klein sind. Bei ihrer Vergrösserung und der mannigfachen Veränderung der Wände und des Hohlraumes durch entzündliche Vorgänge und ungleichmässige Erweiterung entstehen oft die schwierigsten Verhältnisse, besonders muss die häufige Verwachsung der Eingeweide unter einander und mit dem Bruchsacke, sowie die Divertikelbildung des letzteren besonders hervorgehoben werden.

Aus den angegebenen Verhältnissen ergiebt sich auch die ausserordentliche Verschiedenheit der Grösse, von Haselnussgrösse bis zu einer Länge von 20 Zoll bei einer Breite von 17 Zoll (A. COOPER), so dass der Grund bis zu den Oberschenkeln reicht. Die Vergrösserung erfolgt nach Geburten sehr rasch, aber auch ohne diese, selbst wenn ein Bruchband getragen wird. Die Entwicklung kann oft eine so rasche sein, dass die Vorlagerung nach einigen Monaten schon kindskopfgross wird und wir durch kein Mittel im Stande sind, die Entwickelung bis zu einer gewissen Grösse aufzuhalten. Ebenso verschieden ist die Gestalt, als: rundlich, birnförmig, kugelförmig, cylindrisch (bei Kindern) bis zu den unregelmässigsten Formen mit schmaler und breiter Basis. Es giebt keine Bruchart, welche, wenn sie eine bestimmte Grösse erreicht hat, so mannigfache Formen zeigt als der Nabelringbruch. Nicht minder verschieden wird die Oberfläche gefunden, theils wegen der Unregelmässigkeit der Höhle in Folge der ungleichmässigen Ausdehnung und Verdickung des Bruchsackes, theils wegen der scharf abgezeichneten Form der vorgelagerten Eingeweide. Die Haut erscheint an der Spitze der Geschwulst in Folge der Verdünnung oft gelblich verfärbt. Die grössten Veränderungen treten durch die verschiedenen entzündlichen und geschwürigen Vorgänge ein, so dass die äusserste Umhüllung von einer verdünnten Narbe gebildet ist, an der sich die Nabelnarbe oft nur als ein weisser Fleck erkennen lässt. Dadurch erklärt sich auch die ungleichmässige Consistenz, der verschiedene Schall bei der Percussion,

je nach dem Füllungszustande und der Beschaffenheit der vorgelagerten Theile, die sich ähnlich wie bei anderen Vorlagerungen der Baucheingeweide verhalten.

Dadurch, dass in späterer Zeit Vorlagerungen durch Lücken der *Linea alba* und besonders in der Umgebung des Nabels erfolgen, kann die Diagnose zwischen *H. umbilicalis* und *Lineae albae* oft erschwert werden. Im Allgemeinen erscheint die *H. umbilicalis* mit einem deutlichen rundlichen Stiel, in dessen Umgebung der Nabelring fühlbar ist. Die Form ist meist die Kugelform, wobei der Nabel oft nur als eine verdünnte Hautstelle sichtbar ist; bezeichnend ist die rasche Vergrössernng. Dem gegenüber hat die *H. lineae albae* meist einen abgeplatteten Stiel, die Nabelnarbe ist an einer Stelle des Umfanges sichtbar und wachsen diese Vorlagerungen langsam. Die Differentialdiagnose wird um so schwieriger, je grösser die Vorlagerung ist, da ihre Oberfläche in keinem Verhältnisse zum Stiele steht und dann neben einer *H. annul. umbilicalis* sich in nächster Nähe eine *H. lineae albae* entwickelt hat. Nicht selten erfolgte eine Verwechslung des Nabelbruches mit einem Nabelvorfall, der bei Erschlaffung der sehnigen Umgebung in Folge einer Ausbuchtung, der Nabelgegend durch verschiedene Flüssigkeiten (Serum, Eiter) entstanden ist. Varicositäten, Speckgeschwülste, Fettgeschwülste wurden für Nabelbrüche gehalten. Offenbleiben des Urachus, Ueberrest eines Stückes der Nabelschnur und der *Fungus umbilicalis* müssen in die Betrachtung gezogen werden und wird sich die Differentialdiagnose durch genaue Berücksichtigung der allgemeinen Erscheinungen einer Darm-Netzvorlagerung machen lassen.

Während die Prognose bei den Nabelschnurbrüchen wegen den oft zugleich bestehenden anderen Missbildungen, wegen Verwachsung der Eingeweide und Unmöglichkeit der Reposition, wegen der Masse der Vorlagerung, deren Reizung durch die Luft bei der Dünnheit der Bedeckungen ungünstig ist, und zwar um so ungünstiger, je kürzer der Ueberzug der äusseren Haut ist, erscheint die Prognose der bald nach der Geburt entstandenen Nabelringbrüche günstiger, wieder ungünstiger dagegen, je später diese entstehen und je rascher sie sich ausbreiten. Spontanheilungen von Nabelringbrüchen wurden häufig beobachtet, z. B. von GOYRANT, THELU, NÉLATON, RAYMOND, ANGER, PANAROLI, BEGUIN, STOLZ u. A.

Die Behandlung des Nabelringbruches unterscheidet sich in etwas bei ganz jungen Individuen und bei solchen, wo der Nabelringbruch erst später entstanden ist. Bei Neugeborenen oder ganz kleinen Kindern ist die Taxis sehr leicht und besteht die Behandlung, abgesehen von den erfolglosen Einreibungen eines *Dect. cort. querc.*, *Phellandrium aquat.*, von Branntwein (ARMSTRONG) und auch von adstringirenden Mitteln (CHOPART, DESAULT, LIZARS), zumeist in der Anwendung der Compressorien oder der Bruchbänder. Erstere bestanden in unelastischen Leinwandstreifen, welche um den ganzen Bauch gingen (THURN-SÖMMERING), in Heftpflasterstreifen (SÖMMERING'S Nabelschild), oder waren entsprechend der Nabelgegend mit einer Pelotte versehen, welche aus übereinander gelegten, graduirten Heftpflasterstreifen (SÖMMERING, ROTHMUND, HESSELBACH), aus einem abgerundeten Stöpsel (ADELMANN), einer Wachskugel (PLATTER, LEVRET), einer Halbkugel aus Holz (ARMSTRONG, SCHAFFER, BRÜNNINGHAUSEN), Blei (STÖRK), Elfenbein (A. COOPER) oder einer halbirten Muscatnuss (RICHTER, DIEFFENBACH) bestand. Die Heilung sollte in 4—5 Wochen vollendet sein. In allen Fällen darf die Pelotte nicht in dem Nabelringe selbst liegen, da sie sonst die Zusammenziehung desselben hindert. Je frühzeitiger die Compression angewandt wird, um so sicherer lässt sich ein Erfolg erwarten. Die Compression wird am einfachsten in der Weise bewerkstelligt, dass man jederseits in der Haut der Umgebung eine Falte bildet, diese beiden Falten über den Nabel legt und durch Heftpflasterstreifen in dieser Lage hält. Die Erneuerung des Heftpflasters muss sehr oft erfolgen, will man die Excoriation der Haut vermeiden. Unterstützt können die Heftpflasterstreifen durch Bindentouren werden, doch seien dieselben nicht aus

elastischem Materiale angefertigt, wie schon SÖMMERING hervorgehoben hat. Zu der Radicalbehandlung gehörte besonders das Abbinden. Dasselbe bestand nach gehöriger Reposition in der einfachen Ligatur mit verschiedenen Fäden, oder aber, um die Schmerzhaftigkeit zu vermeiden, nach vorhergegangenem Einschnitte. GRAEFE benutzte sein Ligaturstäbchen. Um die Ligatur zu sichern, zog MARTIN einen doppelten Faden durch den Bruch und machte eine Doppelligatur, welche er noch durch eine gemeinsame Ligatur sicherte. MURRET stach zwei Nadeln durch und legte um diese die Ligatur. Der vor der Ligatur liegende Theil wurde entweder alsbald abgeschnitten oder dem Abfallen überlassen, was CELSUS durch Aetzen nach der Ligatur unterstützte. Wegen den wiederholt beobachteten Spontanheilungen, den grossen Schmerzen, der Möglichkeit einer Umschlingung der Vorlagerung, Convulsionen (BENEDIKT), wegen der langen Eiterung, der Unzulänglichkeit der Operation, indem wegen Recidiven noch immer ein Bruchband getragen werden muss, hatte dieses Verfahren viele Gegner. Ein besonderes Verfahren bildete die Torsion mit der Ligatur nach THIERRY. Derselbe fasste die Bruchhüllen mit einer Pincette an der Basis, drehte dieselben mehrere Male um die Achse und legte dann erst hinter der Pincette eine Ligatur an. GIRALDÈS invaginirte zuerst die Bruchhüllen und legte dann eine Metallschlinge um den Stumpf. — Bei Erwachsenen sind Radicalheilungen viel seltener. Wegen der bestehenden Neigung der Eingeweide, vorzufallen, müssen die Bruchbänder eine bedeutende Gewalt ausüben und empfehlen sich daher besonders bei kleinen und mittleren, noch reponirbaren die elastischen Bruchbänder. Dieselben sind entweder durch Einfügen elastischer Stoffe (THEDEN, VERDIER, RICHTER, DUVILLE u. A.) oder Spiralfedern erzeugt, oder bestehen aus einer Stahlfeder und den entsprechenden Pelotten (SQUIRE, halbkreisförmige Feder, JAMES EAGLAND, mit Pelotten auch am hinteren Ende). Um den nöthigen stärkeren Druck auszuüben, wurden überdies in der Pelotte selbst noch Spiralfedern (MONRO, BELL, HESSELBACH) oder stellbare kleinere Pelotten (ROTHMUND) angebracht. In allen Fällen ist ein federndes Bruchband vorzuziehen, und haben sich die englischen mit doppelter Pelotte bewährt. In den angegebenen Arten, insbesondere aber bei grösserer Bruchpforte, erfordert die Anfertigung grosse Mühe und hängt das Verbleiben an der richtigen Stelle von der Breite des Gurtes, oder Nebenvorrichtungen (Schenkel- oder Schulterriemen) ab. Je grösser der Bruch, je unvollkommener die Reposition, um so schwieriger ist es, eine passende Bandage zu verfertigen und besteht dieselbe entweder aus einem hohlen Schilde oder aber aus einer Art Suspensorium. Für kleinere angewachsene Brüche lasse ich die Pelotte aus Guttapercha formen, indem sie weich auf die blosse Haut gelegt wird und dann die nöthige Polsterung erhält. Für sehr grosse Nabelringbrüche empfiehlt sich eine genaue passende Bauchbinde, welche nach oben bis über den Schwertfortsatz, nach unten bis zur Hüfte reicht und welche an der Bruchstelle eine Pelotte trägt. Sind die Eingeweide angewachsen, so kann durch Einlagerung von flachen weichen Polstern bei gehöriger Sorgsamkeit eine solche Verkleinerung des Bruches eintreten, dass zum Zurückhalten eine kleine Pelotte genügt.

Nicht selten kommt es bei grossen Nabelbrüchen zu Stauungen des Darminhaltes in der Vorlagerung und sehr heftigen Einklemmungserscheinungen. Feuchte Wärme, Clystiere und vorsichtige Repositionsversuche sind meist von Erfolg begleitet. Schwieriger gestalten sich die Verhältnisse, wenn es zu einer wirklichen Einklemmung kommt. Dieselbe erfolgt aus demselben Grunde, wie bei anderen Brüchen und wegen der fibrösen Beschaffenheit des Ringes und des verdickten Bruchsackhalses um so leichter. Besonders möge hier die Einklemmung in einem Risse des Bruchsackes oder des Netzes hervorgehoben werden. Die Erscheinungen entsprechen ebenfalls den früher angegebenen, nur sind sie in der Regel heftiger und steigern sich rascher, sowie Erbrechen sehr bald auftritt und Gangrän sehr leicht erfolgt. Die Behandlung, soweit sie eine symptomatische ist, unterscheidet sich nicht von der anderer Eingeweidebrüche. Bei der Reposition ist es von besonderer Wichtigkeit, die Stelle der Einklemmung zu finden. Bei kleinen

entspricht sie zumeist der Mitte des Stieles, bei grösseren kann sie seitlich liegen. Besondere Schmerzhaftigkeit und Härte einer Stelle in der Mitte oder im Umfange der Bruchpforte bezeichnen die Stelle der Einklemmung und muss gegen diese der Druck gerichtet werden. Eine Abknickung des Stieles soll sorgfältig vermieden werden. Je heftiger die Erscheinungen und je rascher die Steigerung, um so schneller muss man zur Herniotomie schreiten.

Der Hautschnitt wird entweder der Länge nach gemacht oder quer (A. COOPER), verbunden mit einem Längsschnitt in der Richtung gegen den Schwertfortsatz, oder ist ein Kreuzschnitt. Nach Anderen über der grössten Convexität der Geschwulst, aber möglichst nahe der Einklemmungsstelle. Doch sei derselbe nur so lange, als zur Hebung der Einklemmung und zur Lösung der Verwachsungen absolut nöthig ist. Ein Abtragen der Haut bei grossen Brüchen wird am besten nach der Reposition vorgenommen, da sich die überflüssige Haut leichter bestimmen lässt. Die Haut wird bei dem Einschnitte nur in einer niedrigen Falte aufgehoben, da der Bruchsack meist mit ihr verwachsen und eine Verletzung der Eingeweide leicht möglich ist. Es wird daher empfohlen, den Bruchsack nur an einer kleinen Stelle zu eröffnen und die Erweiterung auf dem Finger vorzunehmen. Eine besondere Beachtung verdient das Netz, indem es nicht selten eine sackförmige Umhüllung des Darmes bildet. Es soll daher immer gehörig auseinander gelegt werden. Die Erweiterung geschieht am besten nach oben und wurde die Richtung nach links zur Vermeidung der Verletzung einer etwa offen gebliebenen *Vena umbilicalis* angegeben. Sie kann aber nach allen Richtungen gemacht werden, wenn sie in kleineren Einschnitten besteht. Die Stelle der stärksten Einschnürung ist die massgebende. Was die Herniotomie ohne Eröffnung des Bruchsackes betrifft, so hat sie derzeit wegen der vielen Complicationen der vorgelagerten Eingeweide wenig Anhänger. Die weitere Behandlung der Complicationen und die Nachbehandlung ist wie bei anderen Eingeweidebrüchen, nur wurde beim Nabelbruche schon seit Langem das Abtragen des Bruchsackes empfohlen.

Englisch.

Nabelschnur (Unterbindung), s. Entbindung, IV, pag. 305 (Compression, Vorfall u. s. w. forensisch) s. Kindstödtung, XI, pag. 23.

Nabelschnurbruch (vergl. Nabelbruch, Missbildungen, XIII, pag. 288.

Nabelvene (Entzündung, Thrombose), vergl *Phlebitis umbilicalis.*

Nachgeburt, s. Placenta.

Nachstaar, s. Cataracta, IV, pag. 28, 46.

Nachtblindheit, s. Hemeralopie, IX, pag. 305.

Nachtripper, s. Tripper.

Naevus. Unter dem Namen Naevus werden verschiedene Arten angeborener Anomalien der Haut zusammengefasst. Von der grossen Menge alles Dessen, was gemeinhin als Naevus bezeichnet wird, muss man jedoch zunächst alle diejenigen Fälle abziehen, welche sich auf erworbene Zustände beziehen, denn Naevus, etymologisch wohl gleich *nativus,* kann selbstverständlich nur bei der Geburt vorhandene Bildungen bezeichnen. Mit Recht definirt PLENCK [1]) *Naevi materni (= Maculae maternae) sunt maculae congenitae seu nobiscum natae,* während spätere Autoren vielfach von erworbenen Naevis sprechen. Aber auch von den als angeboren bezeichneten Fällen, namentlich von Pigmentmälern, ist ein grosser Theil sicherlich erst gegen das erste Lebensjahr oder selbst im späteren Leben acquirirt. Denn HEBRA [2]) hat mit Recht auf das Missverhältniss hingewiesen, welches zwischen den so selten bei Neugeborenen sich findenden Pigmentanomalien und den so häufig, ja beinahe bei der Mehrzahl erwachsener Menschen anzutreffenden besteht.

Der Name Naevus wird nun einer Reihe ganz heterogener Bildungen gegeben. Da dies jedoch nach unseren wissenschaftlichen Anschauungen nicht mehr zulässig erscheint, so ist es an der Zeit, den Namen Naevus ganz fallen zu lassen und nur adjectivisch als *nativus* oder besser *congenitus* anzuwenden. Wir werden daher besser statt *Naevus fibromatus: Fibroma congenitum,* statt *Naevus vascularis: Angioma congenitum* sagen. Wir werden im Folgenden die bisher unter dem Namen Naevus beschriebenen Bildungen aufzählen, und bei jeder einzelnen neben dem älteren Namen denjenigen nennen, welchen wir, unserer heutigen Terminologie entsprechend, dafür zu setzen haben.

1. *Naevus pigmentosus (Lentigo congenita).* Synonyma: Spilus, *Naevus spilus,* Pigmentmal, Fleckenmal, Muttermal. Es sind dies verschieden grosse, helle oder dunklere Färbungen der Haut. Sie können stecknadelkopf- oder linsengross sein oder grössere Flecke bis zu ganz grossen Dimensionen darstellen. Sie sind im Niveau der Haut gelegen, deren Structur kaum verändert erscheint. Sie sind rund oder oval oder von unregelmässiger Gestalt. Manchmal ähneln sie bestimmten Körpern, z. B. Kaffeebohnen, Mäusen etc., in ihrer Gestalt. Ihre Farbe ist gelblich, braun oder dunkler bis zu schwarzer Farbe *(Naevus melanodes).* Sie kommen einzeln vor oder zu mehreren, manchmal sind sie zu Dutzenden ja zu hundert unregelmässig über den ganzen Körper zerstreut zu finden. Jede Stelle des Körpers kann von ihnen befallen werden. Mikroskopisch zeigen sie pigmentirte Zellen und Kerne, deren Sitz theils in den tiefsten Schichten des Rete Malpighii, besonders aber in den obersten Theilen des Corium ist.

2. *Naevus verrucosus (Fibroma congenitum)* stellt angeborene warzige Erhabenheiten dar. Sie sind manchmal der Haut gleich gefärbt, öfter aber pigmentirt und zeigen dann dieselben Nuancen, wie die Fleckenmäler. Ihre Grösse unterliegt ebenfalls grossen Schwankungen; sie können flach aufsitzen oder sind gestielt. Anatomisch zeigen sie sich aus hypertrophischem Bindegewebe zusammengesetzt, das massenhaft nicht pigmentirte Zellen enthält.

3. *Naevus jmollusciformis (Fibroma molluscum congenitum)* sind mit dem vorigen zum Theil identische Bildungen, welche sich aus dem Niveau der Haut stärker erheben und gestielt sind. Im Uebrigen stimmt ihr Bau mit dem oben beschriebenen überein.

4. *Naevus lipomatodes (Lipoma congenitum)* gehört jedenfalls zu den sehr seltenen Vorkommnissen. Die als solche z. B. von PH. FR. VON WALTHER [3]) beschriebenen Bildungen dürften mit den soeben beschriebenen identisch sein, nur dass sich neben dem gewucherten Bindegewebe auch der *Panniculus adiposus* etwas stärker entwickelt hat.

5. *Naevus pilosus (Hypertrichiasis congenita).* Hier imponirt besonders das Wachsthum grosser und starker Haare an Stellen, welche sonst nur Wollhaare tragen. Seltener nur handelt es sich um Hypertrichiasis allein. Meist liegt eine Combination mit Pigmenthypertrophie vor, so dass es sich um stark behaarte Pigmentmäler handelt, oder es ist zugleich eine Bindegewebswucherung zu constatiren, so dass die Bildung einen mit Haaren versehenen dunklen *Naevus verrucosus* darstellt. Anatomisch sieht man statt der Wollhaare grosse, tief im Unterhautbindegewebe wurzelnde Haarfollikel.

6. *Naevus sarcomatodes (Sarcoma congenitum).* Wirklich angeborene Sarkome gehören wohl zu den grössten Ausnahmen. Meist handelt es sich um eine maligne Entartung, die sich, wie wir unten zu erörtern haben, in der That bei gewissen Mälern einstellt. PLENCK veranlasste diese Beobachtung, als fünfte Kategorie der Naevi, die *Naevi maligni* zu beschreiben.

7. Eine seltene Form von Naevus haben HEBRA und GEBER [4]) beobachtet. Es handelt sich stets um Frauen mit zwerghaftem Wuchse, welche über und über mit Naevis bedeckt waren. Einigemale wurden Carcinome dabei constatirt. Es fanden sich massenhafte Knoten auf der Haut, daneben glänzende, pigmentlose

Stellen, welche aus rückgebildeten Knoten hervorgegangen waren. Die Geschwülste sind nach GEBER's Untersuchung sarcomatöse Bildungen.

8. *Naevus vascularis (Angioma simplex et cavernosum congenitum).* Synonyma: Gefässmal, Feuermal, *Naevus flammeus, sanguineus, tache vineuse, portwine mark.* Es sind dies von den bisher erwähnten gänzlich verschiedene Bildungen, welche auf einer Erweiterung und Neubildung von Gefässen beruhen. Auch hier lassen sich verschiedene Formen unterscheiden, je nachdem die Geschwülste im Niveau der Haut liegen oder stärker prominiren. Es hängt dies von der Grösse und Masse der neugebildeten Gefässe ab. Seltener kommen angeboren auch die als *Angioma cavernosum* beschriebenen erectilen und pulsirenden Geschwülste vor. Die Farbe dieser Naevi ist eine hell oder dunkler rothe, je nachdem sie mehr arterielles oder venöses Blut führen. Im letzteren Falle können sie auch ganz blau erscheinen. Sie stellen runde oder unregelmässig begrenzte Bildungen von allen Grössen dar. Manchmal sieht man von einem centralen Punkte eine Anzahl kleiner Gefässe wie Schlangen nach allen Richtungen sich winden. Manchmal überziehen sie grössere Strecken; über ihre oft eigenthümliche Begrenzung haben wir unten zu sprechen. Sie erblassen unter dem Drucke des Fingers. Ihr Sitz ist mit Vorliebe im Gesicht, und zwar auf den Wangen, den Lidern, Kinn, Nase, Lippen. Sie gehen auch auf die Schleimhaut des Mundes, der Augen, der Nase über. Mikroskopisch zeigen sie sich aus erweiterten Gefässen zusammengesetzt. Ihr Sitz ist im Corium und subcutanen Bindegewebe. Neben den Blutgefässen findet sich meist auch hypertrophisches Bindegewebe. LEWIN hat bei einer Frau zwei solche Angiome an beiden Wangen beobachtet, welche circa 4 Cm. hoch und breit waren und derartig prominirten, dass sie wie Lappen überragten. Auf ihnen sassen kleine secundäre Gebilde, welche wie die Hälfte einer Kirsche aussahen.

Prognose der Naevi. Der grösste Theil der Naevi bleibt im weiteren Laufe des Lebens unverändert bestehen, doch kommen nach verschiedenen Richtungen Abweichungen vor. Einmal können die Naevi spontan wieder schwinden. Dies sieht man öfter bei schwach ausgebildeten Gefässmälern. Auch bei einem *Naevus verrucosus* hat NEUMANN [5]) eine beträchtliche Involution in den ersten Lebensmonaten beobachtet. Ferner können die Naevi weiter wachsen. Fast alle Naevi werden entsprechend dem Wachsthum des Individuums sich vergrössern; doch kommt auch über dieses normale Wachsthum hinaus ein abnormes Auswachsen von Naevis vor; besonders bezieht sich dies auf Gefässgeschwülste. Endlich können Naevi der Ausgangspunkt gutartiger, häufiger aber bösartiger Geschwulstbildungen werden, so von Fibromen, Sarkomen, Carcinomen. Es scheint, dass hier eine constante Beziehung zum Mutterboden herrscht, so dass aus einem Naevus von vorwiegend bindegewebigem Bau bei maligner Wachsthumsrichtung ein Sarkom, bei einem solchen mit mehr epidermidalem Bau ein Carcinom sich entwickelt. Aus pigmentirten Naevis entwickeln sich Pigmentsarkome und Carcinome, aus farblosen ebensolche maligne Bildungen. Eine sehr instructive Casuistik bringt in dieser Richtung BENZLER [6]) bei.

Die Aetiologie der Naevi hat in früheren Zeiten eine sehr einfache Deutung erfahren. Man war stets geneigt, die Mäler auf das sogenannte Versehen der Schwangeren zurückzuführen und noch heute herrscht diese Ansicht im Publicum und zum Theil noch selbst bei Aerzten. TURNER [7]) und Andere bringen eine Fülle ergötzlicher Erzählungen zum Beweise für die Richtigkeit dieser Anschauung bei. Aber schon 1779 hat LORRY [8]) mit Recht erklärt: „wir können diesen Weibermärchen keinen Glauben beimessen". Auch BATEMAN [9]) 1813 erklärt diese Ansicht mit allen physiologischen Erfahrungen im Widerspruch. Heute sind wir wohl berechtigt, sie als vollständig aus der Luft gegriffenen Aberglauben zu bezeichnen.

Dagegen kennen wir einige andere Beziehungen, welche Licht auf die Aetiologie der Naevi werfen.

a) Heredität. Bei einigen Naevis lassen sich hereditäre Verhältnisse statuiren. Zwar hat man Unrecht, PLINIUS [10]) als Zeugen hierfür anzuführen, welcher

behaupten soll, dass die *Pisones a pisis, Cicerones a ciceribus, Lentulos a lentibus* bezeichnet seien. Denn ich habe gefunden [11]), dass PLINIUS an der betreffenden Stelle von der Landwirthschaft spricht und von der Vollkommenheit, welche gewisse Familien bei der Specialcultur einzelner Früchte erzielt haben, nach welchen sie dann benannt wurden. Wenn andere Autoren, wie PRISCIAN und PLUTARCH den Namen Cicero's auf einen Naevus zurückführen, so sagen sie doch ausdrücklich, dass ein Vorfahr Cicero's ein der Kichererbse ähnliches Gewächs auf der Nase gehabt hat, die Nachkommen dann den Namen beibehalten hätten. — Indessen kommen, wie wir uns überzeugen konnten, hereditäre Naevi vor, die wie überzählige Finger und andere congenitale Eigenthümlichkeiten durch Generationen hindurch wiederkehren.

b) Fissurale Naevi. Auf eine andere Art der Aetiologie hat VIRCHOW [12]) namentlich für die Gefässmäler hingewiesen. Er macht bei den Angiomen darauf aufmerksam, dass diese oft an Punkten und in der Richtung jener Spalten auftreten, die sich erst in späterer Zeit des Intrauterinlebens schliessen. Wie sich mancherlei gröbere Missbildungen an dieses embryonale Verhalten schliessen, so glaubt VIRCHOW, dass dies auch für manche feinere, mehr histologische Veränderungen möglich sei. Leichte irritative Zustände mögen genügen, um an den Rändern und im Umfange dieser Spalten, welche an sich reich mit Gefässen versehen sind, eine starke Ausbildung derselben hervorzurufen, die sich möglicherweise als Naevus zu erkennen giebt. Er bezeichnet diese Naevi als „fissurale Angiome".

c) Nervennaevi (*Naevus unius lateris,* neuropathisches Hautpapillom). Man findet Fälle von Naevis, in welchen die Ausbreitung der Veränderung vollständig mit dem Gebiete gewisser Nerven oder Nervenäste zusammenfällt. v. BÄRENSPRUNG [13]) hat 1863 als der Erste in einer kurzen Notiz darauf hingewiesen, dass bei gewissen Naevis ein Parallelismus mit Zostereruptionen zu erkennen sei. Er beschrieb eine angeborene Missbildung der Haut, welche auf eine Körperhälfte beschränkt, die vordere und hintere Mittellinie nicht überschreitet, und nannte sie *Naevus unius lateris.* Sie zeigt sich in Form von Streifen und Flecken, welche eine den peripheren Verbreitungsgebieten eines oder mehrerer Spinalnerven analoge Anordnung zeigen. Er nimmt an, dass eine schon im Mutterleibe entstandene Erkrankung einzelner Spinalganglien vorliege. Später hat TH. SIMON [14]) unter dem Namen „Nervennaevus" neue Fälle hinzugefügt. Er unterscheidet einen vasomotorischen und einen trophischen Nervennaevus. Letzterer entspricht einer Structurveränderung der Haut, einer Papillarhypertrophie und stärkeren Pigmentirung, der vasomotorische Naevus einer blossen Erweiterung, vielleicht auch Neubildung feinster Gefässe. Er sieht ferner die auf Schleimhäuten vorkommenden Naevi unter denselben Gesichtspunkten an und führt sie auf Nervenaffectionen zurück. — O. SIMON [15]) bringt 1874 vier Fälle von Nervennaevi bei CAMPANA [16]) 1877 eine grössere Anzahl und NEUMANN [5]) berichtet in demselben Jahre einen ferneren Fall, welcher sich durch spontane Involution auszeichnet. Hierher sind auch die von GERHARDT [17]) als neuropathisches Hautpapillom beschriebenen zwei Fälle sowie die von GAILLARD, DUMAS, JABLUKOPF, KLEIN, MACKENZIE und LEWIN (5 Fälle) zu rechnen. In einer Reihe aller dieser Fälle ist die Uebereinstimmung der betroffenen Stellen mit den Grenzen der Nervengebiete so absolut vollständig, dass an einem causalen Zusammenhang nicht zu zweifeln ist.

Man würde aber fehlgehen, wenn man hiermit die Aetiologie für erschöpft hielte, und glauben würde, alle vorkommenden Naevi wären auf eine dieser drei Entstehungsweisen zurückzuführen. Wir haben eine ganze Reihe von Fällen gesehen, in denen sich weder Heredität, noch fissuraler oder nervöser Ursprung constatiren liess. Wenn die Naevi, wie das häufig der Fall ist, sehr klein sind, erbsen- bis wallnussgross, so wäre an die Möglichkeit zu denken, dass es sich um partielle, gewissermassen abortive Fälle von Nervenaffectionen handle, wie wir dies beim Zoster oft beobachten können. Indessen sah O. SIMON Fälle, wo der Naevus von einem Nervengebiet in das andere reichte, wo er unsymmetrisch die Wirbelsäule

auf der einen Seite doppelt so weit als auf der anderen Seite überragte. Hier ist natürlich an ein Verhältniss zum Nervensystem absolut nicht zu denken.

Fälle von absolut symmetrischem Naevus, wie der bekannte schurzfellartige, im grossen HEBRA'schen Atlas [18]) abgebildete, gehören zu den grossen Seltenheiten.

Die Therapie der Naevi kann selbstverständlich nur eine äusserliche sein und muss fast stets auf operativem Wege erfolgen. Eine Indication hierfür ist theils durch die Entstellung bedingt, die gewisse Mäler bewirken, theils durch die Gefahr einer späteren malignen Degeneration. In Fällen sehr ausgedehnter multipler Naevi wird man meist von vornherein auf jede Behandlung Verzicht leisten. Kleine Pigmentmäler lassen sich am besten mit dem Messer durch Ovalschnitt oder mit der Scheere entfernen. Starke Aetzmittel, wie *Acid. nitr. fumans, Kali causticum,* Sublimatcollodium können auch in Anwendung kommen. Gestielte Pigmentmäler können abgeschnitten oder abgebunden oder mit der galvanocaustischen Schlinge entfernt werden. Für die Beseitigung der *Naevi vasculares* sind eine grosse Anzahl von Methoden in Anwendung. Kleinere Mäler kann man mit einer glühend gemachten Nadel anstechen oder mit den erwähnten Aetzmitteln beseitigen. Für grössere, flache Naevi sind von BALMANNO SQUIRE [19]) und VIDAL [20]) parallel lineare Scarificationen empfohlen worden, welche häufig zu wiederholen sind. In ähnlicher Weise kann man auch galvanocaustische flache Brenner wiederholt appliciren. Unter Umständen kann die Vaccination auf derartigen Mälern von Nutzen sein. Auch werden Tätowirungen und Versuche mit Elektrolyse gerühmt. Bei gestielten, cavernösen Geschwülsten empfiehlt sich am besten die galvanocaustische Schlinge.

Literatur: [1]) Plenck, *Doctrina de morbis cutaneis.* Viennae 1776, pag. 33. — [2]) Hebra und Kaposi, Lehrbuch der Hautkrankheiten. Stuttgart 1876, II, pag. 5. — [3]) Ph. Fr. v. Walther, Ueber angeborene Fettgeschwülste. Landshut 1814. — [4]) Ed. Geber, Ueber eine seltene Form von Naevus der Autoren. Vierteljahrsschr. für Dermat. u. Syphil. 1874. — [5]) J. Neumann, Ueber *Naevus papillaris, neuroticus etc.* Oesterr. Jahrbuch für Pädiatrik. 1877, II. — [6]) Benzler, Die Naevi als Ursprungsstätten melanotischer Geschwülste. Dissert. Berlin 1880. — [7]) Turner, Abhandlung von den Krankheiten der Haut. Altenburg 1766, pag. 268. — [8]) Lorry, Abhandlung von den Krankheiten der Haut. Leipzig 1779, II, pag. 285. — [9]) Bateman, *A practical synopsis of cutaneous diseases.* V. ed. London 1819, pag. 333. — [10]) Plinius, *Historia mundi.* I, 18. cap. — [11]) Oscar Simon, Localisation der Hautkrankheiten. Berlin 1873, pag. 60. — [12]) Virchow, Onkologie. Berlin 1863, III, pag. 345. — [13]) v. Bärensprung, Charité-Annalen. 1863, XI, Heft 2, pag. 91. — [14]) Theodor Simon, Archiv für Dermat. u Syphil. 1872, pag. 24. — [15]) Oscar Simon, l. c. pag. 89 ff. — [16]) Campana, *Giornale italiano delle malat. vener. e della pelle.* 1876. — [17]) Gerhardt, Jahrb. für Kinderheilk. 1872. Heft 3. — [18]) Hebra, Atlas der Hautkrankheiten. Wien. — [19]) Balmanno Squire, *Essays on the treatment of skin diseases.* London 1876. — [20]) Vidal bei Ad. Colson, *Des taches vineuses.* Paris, Thèse 1878. — Ausserdem zur Anatomie Gust. Simon, Die Hautkrankheiten. Berlin 1851, 2. Aufl., pag. 253 u. 264. — v. Bärensprung, Beiträge zur Anatomie und Pathol. der menschlichen Haut. Leipzig 1848, pag. 61. — Vergl. auch die Lehrbücher der Hautkrankheiten von Kaposi, Neumann, Guibout, Duhring etc. — Lewin, Berliner Charité-Annalen, IX. Jahrg. pag. 49 enthält die vollständige Literatur.

O. Simon. — G. Lewin.

Nagel (anatomisch), s. Haut, IX, pag. 158.

Nagelkrankheiten. Man bezeichnet bekanntlich den Nagel wegen seiner anatomisch mit der übrigen Haut analogen Structur, doch wegen seiner von selber zum Theil abweichenden Bestimmung, als eines der Anhangsorgane der Haut. Dieses Hilfsorgan des Gefühlssinnes, welches die Kuppen der Finger und Zehen zum Theil bedeckt, dient dazu, die Tast- und Druckempfindungen aller Art durch den Widerstand, den das nach aussen gekehrte Hornblatt des Nagels veranlasst, zu steigern, während das nach innen liegende Schleimblatt (MALPIGHI'sche Schichte) zur steten Regeneration des Nagels dient. Da die anatomischen Verhältnisse dieser Gebilde schon an anderer Stelle (Bd. IX, pag. 158, Art. Haut) eingehender erörtert wurden, so wollen wir hier nur die pathologischen Zustände derselben abhandeln.

Indem der Nagel seine Nährsubstanz von der Unterlage erhält, auf der er aufsitzt und von der er gebildet wird, so werden die meisten pathologischen Veränderungen des Nagels eigentlich auf jene Zustände zurückzuführen sein,

welche in deren Matrix vorkommen. Zahlreiche Erkrankungen derselben hängen demnach von allgemeinen, eine andere Reihe von örtlichen Zuständen ab. So können Färbung, Configuration, Zu- oder Abnahme des Dickendurchmessers des Nagels mitunter von dem Verhalten der allgemeinen Decke, oft wieder nur von dem der Finger bedingt sein. Derart entstehen Nagelaffectionen, die dem Charakter einer gleichzeitigen Dermatonose entsprechen, während wieder einzelne Erkrankungen das Bild eines örtlichen Uebels darstellen. Der anatomische Bau des Nagels ist ferner die Ursache, dass selbst bei gleichzeitiger Erkrankung der allgemeinen Decke, die von demselben Uebel getroffene Nagelerkrankung (Psoriasis, Eczem u. s. w.) in Bezug auf Dauer und Hartnäckigkeit des Leidens mitunter das der Haut bei weitem übertrifft. Dass der Nagel auch ohne directe Erkrankung der Matrix sich pathologisch umzuwandeln vermag, kann man auch daraus entnehmen, dass manchmal gewisse Schädlichkeiten, welche blos auf den Nagel einwirken und dessen Substanz alteriren, wie Beschäftigung mit ätzenden Flüssigkeiten, Färbemitteln u. s. w., zum Ausgangspunkt bleibender Veränderungen dienen.

Die Anomalien der Nagelbildung sind theils angeborene, theils erworbene. Die angeborenen sind seltener als die erworbenen, da man sie nur ganz ausnahmsweise zu beobachten Gelegenheit hat. Man zählt zu den Anomalien ersterer Art das gänzliche Fehlen der Nägel; eine Abnormität, die sich schon im Fötalleben entwickelt, ebenso wie die unvollkommene Ausbildung derselben oder den *Situs perversus*. So erwähnt BARTHOLINI [1]) den Fall eines jungen Mädchens, bei dem der Nagel des Zeigefingers sich nicht an der Fingerspitze, sondern am Fingerrand befand. VULPIUS [2]) fand einen Nagel am Schulterblatt vor und ANCEL [3]) (nach BARTHOLINI) bei einem Individuum, dem die Finger fehlten, die Nägel am Stumpfe der difformen Hand. Die erworbenen Anomalien betreffen jene Erkrankungen des Nagels, welche theils zu Verdickung und Verkrümmung oder zu Schwund der Nagelsubstanz führen. Dieselben können, wie bemerkt, durch allgemeine Erkrankungen, ferner durch Traumen mit Durchtrennung des Nagelbettes und mangelhafter Reproduction desselben veranlasst werden; hierher zählen ferner die Entfärbung des Nagels durch Pigmentverlust oder Entartung der Cutislagen unterhalb des Nagels, sowie die durch locale Entzündungszustände veranlassten Alterationen desselben.

Mitunter pflegt die den Nagel am Rande und Bette anhaftende Cutislage mit dem Wachsthum desselben sich fortzuziehen und so die sonst freie Nagelfläche wie mit einem Ueberzuge zu bedecken, wodurch die Configuration des Nagels ganz entstellt wird; man nennt dies Vorkommen *Pterygium unguis*, eine Bezeichnung, die CELSUS [4]) zuerst für einzelne Nagelaffectionen gebraucht hatte. Auch andere Abnormitäten pflegen eine Entstellung in der Form und dem Aussehen des Nagels zu veranlassen; doch sind selbe zumeist die Folge chronischer Krankheitsprocesse, wodurch das Wachsthum des Nagels stellenweise beeinträchtigt wird. Man findet sodann Risse und Sprünge im Nagel *(Fissura unguium)*; derselbe entwickelt sich nicht gehörig, wächst nicht über den Fingerrand und sieht mitunter an seinen Enden wie abgenagt aus (Degeneratio, *Scabrities unguium)*. Letzterer Zustand ist oft auch die Folge gewisser Unarten bei Individuen, die in ihrer Kindheit den Nagel abzubeissen liebten.

Die pathologischen Zustände des Nagels wurden schon von älteren Aerzten beschrieben und dienten oft zum Ausgangspunkte diagnostischer und prognostischer Beurtheilung. Namentlich hatte man aus der Farbe und Configuration des Nagels Rückschlüsse auf die Gesundheitsverhältnisse des Individuums gemacht, die bei älteren Autoren eine gewisse Bedeutung erlangten. HIPPOKRATES [5]) hatte angegeben, dass bei Lungenkrankheiten eine eigenthümliche bläuliche Verfärbung des Nagels vorkomme. Spätere Autoren hatten ähnliche Wahrnehmungen gemacht und der „*Unguis hippocraticus*“ wurde in verschiedener Weise beschrieben und zum diagnostischen Behelfe mannigfacher constitutioneller Erkrankungen verwerthet. Während TROUSSEAU [6]) nebst der angeborenen bläulichen Verfärbung noch die

Verdickung der Nagelwurzel und die leichte Krümmung des freien Nagelrandes als pathognomonisch für die Tuberkulose bezeichnete, hatte VERNOIS [7]) dieselbe Veränderung bei Scrophulosis, Chlorosis und zahlreichen langwierigen Krankheitsprocessen gefunden und ESBACH [8]) bei krebsigen Affectionen, *Morbus Brightii* und anderen chronischen Affectionen die gleiche pathologische Abnormität zu beobachten vermeint. Derartigen Wahrnehmungen darf man jedoch keine zu grosse Bedeutung beilegen, da cachectische Zustände im Allgemeinen auch die Ernährung und Reproduction des Nagels beeinträchtigen und durch Verlangsamung der Circulation und Verschlechterung des Blutes die von dem Centrum des Kreislaufes entfernter liegenden Körperpartien krankhaft beeinflusst werden. Nagelveränderungen der geschilderten Art kommen jedoch, wenn auch in weniger ausgesprochener abnormer Weise selbst bei gesunden Individuen vor. Nichtsdestoweniger ist es eine täglich zu beobachtende Thatsache, dass an chronischen Affectionen leidende Individuen ein abweichendes Verhalten der Nägel aufweisen.

Dass anhaltende Circulationsstörungen gleichfalls die Nägel dauernd zu verändern vermögen, sieht man in Fällen von allgemeiner Cyanosis, wie beim Offenbleiben des *Ductus Botalli*. Mir sind persönlich zwei Fälle von jugendlichen Individuen bekannt, bei denen eine ähnliche angeborene Gefässanomalie besteht und wo sämmtliche Nägel von Geburt an verlängert, leicht gebogen sind, eine auffällige Convexität zeigen und eine stark violette, in einen schwarzbläulichen Ton übergehende Farbe aufweisen. BROCA fand in einigen Fällen von Aneurysmen eine auffällige Wachsthumszunahme der Nägel; während LE DENTU [9]) nach Knochenbrüchen der Extremitäten an den entsprechenden Nägeln eine Beschränkung ihres Wachsthumes beobachtete. In diesen Fällen scheinen gestörte Circulationsverhältnisse die verschiedenen Anomalien zu bewirken.

Auch Erkrankungen des Nervensystems beeinträchtigen das Verhalten und das Wachsthum des Nagels. BROWN-SÉQUARD sah nach Durchschneidung des Ischiadicus ein spontanes Abfallen der Nägel an der operirten Extremität. WEYR MITCHELL [10]) bei Gehirnlähmungen einen Stillstand des Wachsthums und ESBACH eine Verdickung und auffällige Krümmung und Verbreiterung der Nägel nach Hemiplegien eintreten.

Es unterliegt demnach keinem Zweifel, dass Krankheiten allgemeiner Natur auch in einem abnormen Verhalten des Nagels ihren Ausdruck finden, was physiologisch und pathologisch leicht erklärlich ist. Da aber eine grosse Reihe von Erkrankungen des Nagels, selbst aus den verschiedensten Ursachen stammend, durch die äussere Configuration und ein eigenartiges, krankhaftes Verhalten sich erkennen lässt, so wollen wir die wesentlichen pathologischen Zustände nach jenen Formen beschreiben, welche als die Typen von Nagelerkrankungen anzusehen sind. Wir bezeichnen als solche:

1. das Leucoma unguale s. Achroma;
2. die Onychia; Unguis incarnatus;
3. die Onychauxis und Onychogryposis;
4. die Onychomycosis.

1. Das Leucoma unguale s. Achroma unguium. Das Leucoma oder *Achroma unguale* stellt die bekannte, in Gestalt weisser Punkte oder Streifen auffällige Abnormität der Hornplatte dar, welche bei im Uebrigen gesunden, wie auch kranken Individuen nicht selten angetroffen wird. Diese fleckartigen Entfärbungen, von den Alten *„Flores unguium“* genannt, erscheinen zu verschiedenen Zeiten, kommen und verschwinden, nehmen ihren Ursprung vom Nagelbette, schieben sich mit dem Wachsthum des Nagels bis an dessen freien Rand und werden bei Ueberschreitung der normalen Länge desselben mit der Nagelpartie, in der sie sitzen, abgeschnitten. RAYER giebt an, dass diese Flecke vornehmlich zur Frühjahrszeit sich vorfinden, was jedoch als willkürliche Annahme erscheint. Die Flecke sind stets glatt, eben, liegen in der Hornplatte selbst eingebettet und erzeugen keinerlei Störung, weder nach der Sensibilität noch Motilität des Nagels.

Dieselben sind oft als längliche oder transversale Streifen sichtbar, können aber auch die ganze Fläche des Nagels einnehmen. Ueber die Ursache dieser Abnormität sind die Ansichten verschieden. Bald hielt man die stellenweise Verdickung des unterhalb liegenden *Stratum granulosum* (ARLOING), bald die Verhornung desselben für den Grund dieser Erscheinung. In jüngster Zeit hat MORISON [11]) in einem Falle, wo diese Fleckbildung die Nägel der Hände gleichmässig betraf und eine Reihe von bandförmigen Streifen aufwies, bei mikroskopischer Untersuchung durch verschiedene chemische Reactionen den Beweis zu erbringen versucht, dass diese Streifen und Flecke von Luftbläschen bedingt werden, die in der Nagelsubstanz sich vorfinden, gleich den Lufträumen, wie sie in grauen Haaren zu finden ist.

2. Die Onychia oder Onyxis stellt einen Entzündungsprocess dar, der entweder das Nagelbett allein oder die den Nagel umgebenden Hautränder betrifft. Selbe kann in dreifacher Form auftreten, und zwar: *a)* als Folge eines äusseren Trauma, *b)* als Folge einer Entzündung der Nagelwurzel oder der Seitenränder des Nagels aus localen Ursachen und *c)* als Folge allgemeiner oder constitutioneller Erkrankungen.

a) Onychia traumatica. Eine der häufigsten Ursachen der Nagelentzündung bilden Verletzungen des Nagels durch Stoss, Schlag, Quetschung, Stich u. s. w. Hierbei kann der Nagel gedrückt, gequetscht, gespalten, eingerissen, auch ganz oder theilweise abgerissen werden. Oft dringen fremde Körper zwischen Nagel und Nagelbett und veranlassen gleichfalls schwere Entzündungszustände. Wenn die traumatische Einwirkung eine geringfügige ist, so wird der hierdurch veranlasste Blutaustritt unter den Nagel erfolgen und man sieht an der verletzten Stelle einen dunkelrothen, sich allmälig verändernden schwärzlich-bräunlichen Fleck, der in einer verhältnissmässig langsamen Weise sich involvirt. Ist die Verletzung eine schwere und der Nagel theilweise zerstört, oder durch selbe von der Unterlage losgelöst, so dass letztere freiliegt, so entsteht hierdurch ein mit Eiterung einhergehender Entzündungsprocess, welcher oft den Verlust des Nagels nach sich zieht oder mit einem neugebildeten, oft unvollkommenen Wiederersatz desselben endigt. So lange das Nagelbett von der schützenden Hülle des Nagels selbst bedeckt ist, wird, insoferne es nicht zwischen beiden Lagen zu einer Eiterung kommt, die Schmerzhaftigkeit keine so bedeutende sein, als wenn der Nagel losgerissen und die Cutislage frei erscheint, da die Papillen dann jeder äusseren Einwirkung direct ausgesetzt bleiben.

Fremde Körper, die zwischen den Nagel und die Matrix gelangen, pflegen, falls sie nicht in vehementer Weise diese Partien treffen, mässige Entzündung zu veranlassen. So können kleine Splitter von Holz, Stahl, scharfen Instrumenten, Eisenspäne u. s w., die unter den Nagel gelangen, einen Schmerz erzeugen, wobei die Empfindlichkeit bei jeder Berührung des afficirten Fingers gesteigert wird; sobald aber vor Eintritt der Eiterung der fremde Körper entfernt werden kann, hört auch die Entzündung auf. Gelingt dies nicht, so erfolgt die Eiterung mit Ausstossung des krankheitserzeugenden Fremdkörpers.

b) Onychia sub- et periungualis: Unguis incarnatus. Ausser der Entzündung des Nagelbettes und der Matrix kann auch durch traumatische Einwirkung eine Entzündung der den Nagel umgebenden Hautpartien entstehen; ebenso können hinwieder Entzündungszustände an diesen Theilen vorkommen, ohne einen traumatischen Anlass, wie etwa durch Eindringen septischer Substanzen in epidermisfreie Stellen. In solchen Fällen ist die ganze Umgebung der Nagelwurzel der Sitz einer sehr schmerzhaften Affection. Die zunehmende Spannung und die sichtbare Schwellung an der afficirten Fingerpartie verursachen einen intensiven Schmerz, jede Berührung der kranken und selbst der gesunden Nachbarpartien steigert denselben und das reiche Lymphgefässnetz, das die Finger umgiebt, veranlasst eine von der erkrankten Stelle ausgehende und in den Arm aufsteigende Lymphangoitis. Tritt keine Resolution an der entzündeten Stelle ein, so kommt

es zur Eiterung und da die Suppuration ziemlich tief zu sitzen pflegt, so werden bis zur spontanen oder künstlichen Eröffnung der kleinen Abscesshöhle, klopfende und lancinirende Schmerzen den ganzen Krankheitszustand begleiten. Die Dauer der Erkrankung hängt von der Richtung ab, in der der Eiter sich ausbreitet, denn da das Entzündungsproduct zwischen Nagelbett und einer wenig fettreichen Haut eingelagert ist, so ist die Spannung und die dadurch veranlasste intensive Schmerzhaftigkeit leicht erklärlich. Je nach der Ausbreitung der Entzündung wird in diesen Fällen die Nagelwurzel von der Unterlage gelockert, abgehoben und schliesslich abgestossen.

Im Zusammenhange und oft als Folge der örtlichen Entzündung des den Nagel umgebenden Gewebes steht die als eingewachsener Nagel, *Incarnatio unguis* bekannte Affection. Dieselbe tritt eher an den Zehen- als an den Fingernägeln auf. Letztere sind nicht wie die Zehennägel stetem Druck (Fussbekleidung) ausgesetzt und da bei der freien Beweglichkeit der Finger jede Irritation durch Druck leichter verhütet werden kann, so wird die Ueberwucherung der entzündeten Hautpartie rings um den Nagel sich auch leichter im Keime ersticken lassen. Die grosse Zehe ist demnach der vornehmliche Sitz dieses Leidens und ausser dem mechanischen Momente des Druckes Seitens der Schuhe, wird der eingewachsene Nagel auch dadurch veranlasst, dass die Härte und eine fehlerhafte Bildung desselben zu dieser Affection disponiren. Letztere Momente bilden die Ursachen, welche dergestalt durch einen in der Formation des Nagels liegenden Anlass einen Reiz darstellen, welcher auf die Umgebung des Nagels entzündungserregend wirkt. Im Beginne pflegen die Kranken, wenn die grosse Zehe ergriffen wird, eine oft unbeachtet bleibende Schmerzhaftigkeit zu empfinden, die erst dann zu grösserer Aufmerksamkeit auffordert, wenn das Gehen erschwert ist und die Zehe auch ohne Fussbekleidung den Sitz grosser Empfindlichkeit abgiebt. Man findet alsdann an der schmerzhaften Stelle die Haut roth, geschwellt, hie und da eine kleine Abschürfung der Oberhaut mit einer geringen serösen Absonderung an derselben. Wenn die Kranken in diesem Stadium der Affection die entsprechende Ruhe und Schonung einhalten, so kann es wieder zu einer Rückbildung der Erkrankung kommen, wo nicht, entwickelt sich an der excoriirten Stelle ein Geschwürsprocess, der sich allmälig ausbreitet und den ganzen Seitenrand des Nagels ergreift. Nun wird auch die Eiterung eine profuse und übelriechende; das Geschwür wird zur steten Wucherung angeregt, die Ränder desselben schwellen an, vergrössern sich und man sieht alsbald ein hervorragendes, den Seitenrand des Nagels in sich schliessendes hypertrophisches, fleischwarzenähnliches Gebilde, das wie ein fremder Körper dem ganzen Nagelrand aufsitzt. Der Nagel wird in seinem Bette und seiner Unterlage von der stets eiternden Hautpartie aus gelockert, ist leicht beweglich, kann aber, da er an einzelnen Stellen an der Unterlage noch fest haftet, nicht leicht losgelöst werden.

Die Schmerzhaftigkeit, die schon im Beginne des Leidens eine intensive ist, erhöht sich noch mit der Zunahme der Affection; jede Berührung ist peinlich, das Gehen, das anfangs erschwert ist, wird schliesslich ganz unmöglich und es treten mitunter phlegmonöse Processe auf, die die Qualen des Kranken nur zu steigern geeignet sind. — Wenn sich der eingewachsene Nagel nicht spontan loslöst, was nur in den seltenen Fällen und nur nach langer Dauer der Erkrankung eintreten kann, so bleibt kein anderer Vorgang übrig, um den Kranken von seinem stets langwierigen Leiden zu befreien, als die künstliche Entfernung desselben. — Der eingewachsene Nagel ist bei der ärmeren Bevölkerung häufiger zu finden, als in der wohlhabenden Classe, sowie bei Leuten, welche grösseren Strapazen ausgesetzt sind und im Allgemeinen sich keine grosse Schonung auferlegen können. Dass die Formation des Nagels mitunter ein prädisponirendes Moment zur Erkrankung abgeben kann, haben wir eben erwähnt, doch können auch unrichtige Pflege, ein zu kurzes Abschneiden des freien Nagelrandes und eine von Natur aus bestehende Ueberlagerung einzelner Zehen durch anhaltenden Druck das Einwachsen des Nagels verursachen.

c) Onychia consecutiva s. symptomatica. Wir bezeichnen hiermit jene Formen von Nagelentzündungen, welche in Folge allgemeiner und constitutioneller Erkrankungen, als auch in Verbindung ausgebreiteter Hautaffectionen mannigfacher Natur auftreten. Zu den ersteren gehören die *Onychia syphilitica* und die *O. scrophulosa* oder *maligna;* zu den letzteren die im Verlaufe chronischer Hautleiden sich bildenden Entartungen der Nägel.

Die *O. syphilitica.* Selbe tritt im Verlaufe vorgeschrittener syphilitischer Erkrankung auf und bildet eigentlich mehr eine Perionychia als eine wirkliche Nagelaffection, indem die Umgebung des Nagels gleich den anderen Partien der Haut von syphilitischen Secundärprocessen ergriffen werden kann. Man hat verschiedene Unterabtheilungen dieses Leidens aufgestellt und namentlich FOURNIER [12]) eine trockene, entzündliche und ulceröse Form desselben unterschieden. Eine derartige Eintheilung könnte eigentlich in Einklang gebracht werden mit den secundären Processen der syphilitischen Erkrankung, und zwar den squamösen, papulösen und ulcerösen Formen; und sowie bei den Hautsyphiliden können hier ebenfalls Uebergänge der milderen in die schwereren Formen stattfinden. — Die Perionychie selbst befällt nicht alle Nägel des syphiliskranken Individuums und ist auch nicht ein nothwendiger Folgezustand ausgebreiteter Lues, da man oft sehr schwere Formen von Syphilis auftreten und verlaufen sieht, und die Nägel während der ganzen Erkrankungsepoche intact bleiben. Es lässt sich ferner auch nicht angeben, warum die Syphilis manchmal nur einzelne, manchmal wieder die meisten Nägel der oberen und unteren Extremitäten ergreift; doch finden wir auch hierbei, wie oben bemerkt, die Localwirkung schädlicher Momente von directem Einfluss. Alle die Zehennägel treffenden Schädlichkeiten, wie Druck auf dieselben, vieles Gehen etc. werden die Entzündung des Nagelbettes und der Hautränder leicht veranlassen; doch sehen wir auch oft die Fingernägel, die derartigen Reizen nicht ausgesetzt sind, spontan erkranken. Fabriksarbeiter, Handwerker, Taglöhner sind auch aus den angeführten Gründen zur *O. syphilitica* der Finger disponirter als andere ruhigere Beschäftigungen übende Individuen.

Die Erkrankung beginnt mittelst Röthung und Anschwellung der Hautränder; selbe werden glänzend und schmerzhaft. Die Nägel werden trocken. brüchig, und nur wenn Papillarwucherungen in der Matrix sich entwickeln, welche einen saniösen Eiter liefern, wird das Nagelblatt allmälig von der Unterlage emporgehoben. Der Nagel fällt ab und wenn die Ulceration des Bettes wieder einer normalen Granulation gewichen ist, werden neuerdings Nagelplatten erzeugt, die ungleichmässig sich bildend, eine verhornte Oberfläche darbieten und oft nur Rudimente des Nagels darstellen.

Die *O. scrophulosa s. maligna* ist eine zumeist im Kindesalter oder bei jugendlichen Individuen auftretende Affection, welche bei der im Organismus liegenden scrophulösen Disposition leicht in Folge traumatischer Einwirkung oder auch spontan auftritt. Man findet bei dieser Erkrankungsform gewöhnlich mehrere Nägel gleichzeitig ergriffen, und der Ausgangspunkt des Leidens ist jedesmal das Nagelbett, welches ein bläulich livides Aussehen zeigt, während die Hautränder geschwellt und schmerzhaft erscheinen. — WARDROP [13]), der diese Erkrankung zuerst unter der Bezeichnung *O. maligna* eingehender beschrieben hatte, hebt hervor, dass die Wucherungen der entzündeten und geschwellten Haut wie ein Wall sich um den Nagel legen und die sich entwickelnde reichliche Eiterung eine röthlich bräunliche Färbung zeigt. Letzterer Umstand ist wohl für diese Form der Perionychie nicht charakteristisch, da jede mit neugebildetem und lockerem Gewebe einhergehende Geschwürsbildung, sobald sie mit Blutkörperchen untermengt ist, eine dadurch beeinflusste Verfärbung zeigt. Die scrophulöse Form der Nagelbetterkrankung bildet ein ziemlich schmerzhaftes Leiden und die sie veranlassende Entzündung verläuft sehr langsam. Der hier ebenso wie bei den anderen Arten der Nagelranderkrankung schliesslich eintretende Nagelverlust pflegt selten zur Regeneration eines gesunden Nagels zu führen, man findet als Wieder-

ersatz des verloren gegangenen Nagels einen höckerigen, unförmlichen, neugebildeten Nagelstumpf, der eher durch trockene Matrixgranulationen, die weich und empfindlich sind, gebildet ist und das Vorhandensein eines wirklichen Hornblattes vermissen lässt. In schweren Fällen von allgemeiner Scrophulosis reicht die Entzündung und die Geschwürsbildung des Nagelblattes bis auf die Phalangen der afficirten Finger mit Blosslegung der die Knochen bedeckenden Integumente.

Ueber die Nagelveränderungen bei chronischen Erkrankungen anderer Natur wie Tuberkulosis, Carcinosis etc. haben wir schon Eingangs gesprochen. Bei denselben kömmt es mehr zu Anschwellungen, Verdickungen und Verfärbungen der Nagelsubstanz in Folge der Matrixerkrankung, als zu Entzündungszuständen der Hautränder. — Auch bei chronischen Hauterkrankungen entstehen Veränderungen in der Substanz des Nagels, die zu einer Hyperplasie desselben führen und oft eigenartige Verdickungen und Verkrümmungen veranlassen, welche in der nachfolgenden Gruppe eine entsprechende Würdigung finden werden.

Die Behandlung der Entzündung der Nagelsubstanz und des sie umgebenden erkrankten Gewebes ist je nach den bestehenden Zufällen eine verschiedene. Bei traumatischer Einwirkung handelt es sich darum, die entzündlichen Zufälle zu mildern und den Eiterungsprocess zu beschränken. Man muss hier die bekannten antiphlogistischen Mittel in Verwendung ziehen: Umschläge mit kaltem oder GOULARD'schen Wasser, Application antiseptischer Lösungen je nach dem Grade der Verletzung. Wenn der Nagel durch ein Trauma nur zum Theil abgelöst ist, so beeile man sich nicht durch energische Eingriffe denselben in seiner Totalität zu entfernen, sondern überlasse lieber diesen Vorgang unter schützendem Verbande der Natur; dort, wo der Nagel nicht mehr zu erhalten ist und nur mit einem kleinen Theil an der Unterlage lose hängt, ist dessen Entfernung angezeigt, da er wegen seiner lockeren Einfügung an den Seitenrändern der Haut und mangelnder Befestigung an der Unterlage als fremder Körper die Umgebung stetig reizt und die Eiterung fortwährend unterhält. Etwaige Ecchymosen erfordern keinen Eingriff, da sich dort, wo keine hochgradigen Suffusionen bestehen, die Resorption des Blutaustrittes von selbst einstellt.

Fremdkörper, die zwischen Nagelblatt und Matrix eingedrungen, sind möglichst frühzeitig zu entfernen, um eine etwaige Eiterung hintanzuhalten. Kommt es aus welchem Anlass immer dennoch zu einer Eiterbildung und findet man eine entzündete vorspringende Hautpartie, die selbe einschliesst, so bahne man selber durch einen kleinen Einstich einen Ausweg. Wenn Wucherungen durch die vorausgegangenen pathologischen Zustände sich gebildet haben, so trachte man selbe zum Schwinden zu bringen, ohne grössere chirurgische Vornahmen. *Alaun, Pulvis Sabinae, Cuprum sulfuricum* mit *Pulv. gummoso* (1 : 10), oder eine Combination der genannten Mittel als Streupulver benützt, 1—2mal täglich auf die fungösen Partien aufgestreut und mit antiseptischer Watte bedeckt, bietet mehr als Lapis in Substanz oder irritirende Aetzmittel. Der Gebrauch von Localbädern mit *Hepar sulfuris*, Sublimat (0·5—0·6 auf 1 Liter Wasser) leisten gleichfalls gute Dienste.

Die Behandlung des eingewachsenen Nagels erfordert schon eingreifendere Massnahmen. In prophylaktischer Hinsicht kann man dort, wo Neigung zu einer derartigen Erkrankung besteht, nämlich bei Individuen, die namentlich an der grossen Zehe leicht Entzündungen des Nagelrandes ausgesetzt sind, der Pflege der Nägel grössere Aufmerksamkeit widmen. Man lasse eine entsprechende, nicht drückende Fussbekleidung tragen, die Nägel nicht zu kurz abschneiden und empfehle Sorgfalt, um bei etwaigen Strapazen, vielem Gehen, Laufen u. s. w. den hierdurch gesetzten Reizen durch schonendes Verhalten während der Ruhezeit zu begegnen. Tritt eine schmerzhafte Entzündung ein, so kann man, bevor es noch zur Eiterung kommt, zwischen Nagelblatt und Matrix einige Charpiefäden einlegen, um den Druck des Nagels auf die Unterlage zu verringern und leite ein antiphlogistisches Verfahren ein. Kommt es dennoch zur Eiterung und nachfolgenden

Fleischwucherungen, so müssen intensivere Eingriffe vorgenommen werden. Die mildeste Art zur Beschränkung der Eiterung wäre die Einstreuung mit einem der früher genannten leicht adstringirenden und ätzenden Pulver; gegen die Granulationsbildung dienen: Tanninlösung, Jodtinctur, *Ferrum sesquichloratum*. Energischer wirken Cauterisationen mit Säuren *(Acid. aceticum, Acid. nitricum)* oder mit Lapis. MONOD[14]) empfiehlt letzteren Vorgang in der Weise, dass 2—3mal wöchentlich, sowohl die Granulationen, wie auch die Geschwürsfläche und selbst die angrenzende gesunde Hautpartie mit Lapis in Substanz energisch geätzt und dann mit einem Trockenverbande bedeckt werde. Man kann diesen Vorgang nach vorausgegangener Einpinselung mit einer 5—10procentigen Cocainlösung schmerzloser ausführen und kann bei empfindlichen Individuen die Narcotisirung des Kranken hierdurch umgehen. Sobald sich nach mehrmaliger Cauterisation ein trockener Schorf gebildet hat, kann man den therapeutischen Eingriff als zum Ziel führend betrachten, da nach spontaner Ablösung des Schorfes die Entzündung als behoben betrachtet werden darf.

Führt dieser Vorgang nicht zum Ziel, so bleibt nichts anderes übrig, als den Nagel ganz oder theilweise zu entfernen, wobei gleichzeitig etwaige starke Granulationen mit entfernt werden müssen. Dieser Eingriff ist ungemein schmerzhaft und kann nur in der Narcose vorgenommen werden; eine Localanästhesie durch Aether oder Eisapplication dürfte hierbei kaum genügen. Die chirurgische Behandlung des eingewachsenen Nagels bildet ein nicht unwesentliches Capitel der Operationslehre und zahlreiche Chirurgen haben die verschiedensten Modificationen bei diesen Eingriffen empfohlen, die theils eine partielle, theils eine totale Entfernung des die Eiterung und Granulationsbildung veranlassenden kranken Nagels bezweckten. Der Werth der zielbewussten Behandlung und dauernden Heilung liegt nur in einem radicalen Vorgehen, bei welchem, sobald der Nagel entfernt werden muss, auch die Weichtheile nicht geschont werden können, damit die Genesung eine dauernde sei. Dass in allen derart behandelten Fällen sich kein normaler Nagel mehr entwickelt, ist wohl selbstverständlich. Eine hornartige, ungleichförmige Masse bedeckt mit der Zeit die Stelle, von welcher aus der kranke Nagel eliminirt wurde.

Die Behandlung der syphilitischen und scrophulösen Onychie geschieht im Grossen und Ganzen nach den eben entwickelten Grundsätzen der Nagelentzündung, doch darf man nicht übersehen, dass bei Vorhandensein constitutioneller Erkrankungen die allgemeine Behandlung mit von Einfluss ist auf die Localaffection. Wir werden demnach bei syphilitischer Papelbildung an den Hauträndern, sowie bei Geschwürsbildungen durch entsprechende Quecksilber- und Jodbehandlung auch eine Besserung der letzteren eintreten sehen. Unterstützt wird die Behandlung noch durch örtliche Application von *Empl. hydrargyri*, Sublimatbäder, Jodeinpinselungen etc. Man sorge nur für Schutz der erkrankten Körperpartien durch anhaltendes Bedecken und Einhüllen derselben, um äussere Irritamente fernzuhalten. Bei syphilitischen Ulcerationen der Matrix kann die Heilung nur durch Entfernung des Nagels erreicht werden.

Die scrophulösen Erkrankungen erfordern dieselben allgemeinen und örtlichen Massnahmen wie die Syphilitischen, nur werden hierbei das *Oleum jecoris aselli*, Jodpräparate, antiseptische Lösungen als örtliche Mittel nebst fleissiger Reinigung und Bädern an die erste Stelle rücken. Innerlich müssen Tonica, Eisenpräparate nebst kräftiger Kost gereicht werden, sowie überhaupt alle Behelfe heranzuziehen sind, welche dazu dienen, die chronische Constitutionsanomalie günstig zu beeinflussen und umzugestalten.

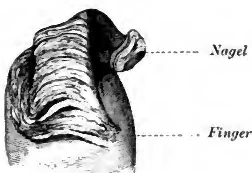
3. Onychauxis s. Onychogryposis*) (ὄνυξ, Nagel, γρυπός gekrümmt, umgebogen); *Hypertrophia aut Curvatura unguium* ist die Bezeichnung für jene Formen der Nagelerkrankung, bei welchen

*) Die in den meisten Lehrbüchern vorfindliche Bezeichnung Orychogryphosis ist etymologisch unrichtig.

durch Dickenzunahme und Vergrösserung des Nagels, derselbe eine über die gewöhnliche Norm hinausreichende und die Form desselben verändernde Umwandlung erfährt. Der gesunde Nagel, wenn nicht beschnitten, wächst eine ziemliche Strecke weit über das freie Fingerende hinaus und durch Mangel an Pflege erleidet er gleichzeitig eine nach Aussehen und Consistenz verschiedene Gestalt; dadurch geschieht es dann, dass mit der Wachsthumszunahme auch eine Krümmung des Nagels erfolgt, wodurch selber ein klauen- oder krallenförmiges Aeussere erlangt. Bei civilisirten Völkern ist die mehr weniger entsprechende Pflege des Nagels eine so allgemeine, dass unter normalen Verhältnissen eine bemerkenswerthe und entstellende Veränderung desselben, wie sie bei uncivilisirten Völkern als besondere Zierde angetroffen wird (wie bei einzelnen Insulanerstämmen der Südsee), nicht zu finden ist. Die von Zeit zu Zeit auftauchende Mode gewisser Beaus der Gesellschaft, die Nägel des kleinen Fingers über die Grenze des normalen Wachsthums sich entwickeln zu lassen und selbe, seitlich zugestutzt, zierlich zu präsentiren, ist wohl nur als eine unschuldige Geschmacksverirrung zu bezeichnen, doch ist selbe dann höchstens durch das Längenwachsthum bemerkenswerth, ohne zu einer pathologischen Form sich umzubilden. Die eigentliche Nagelhypertrophie stellt hingegen immer einen krankhaften Zustand dar und kann auf mannigfache Weise veranlasst werden, wodurch es dann zu verschiedenartigen Gestalt- und Formveränderungen kommt.

Die Symptome der Onychauxe sind verschiedenartige. Im Beginne erscheint die Substanz des Nagels schon von dem Nagelbette aus verdickt, der Nagel wächst dadurch ungewöhnlich stark, wird nach dem Dickendurchmesser bedeutend verändert, und statt der flachen Entwicklung findet man eine gegen das Fingerende zu steile Erhöhung des Nagels. Die einzelnen Hornplatten erscheinen geschichtet, das ganze Gebilde verliert seine Reinheit, wird opak, dick, schilfert sich stellenweise ab, der Nagel erscheint gesprungen und leicht rissig, und man findet nach Abschälung der einzelnen dünnen oberen Lagen die unterhalb liegenden Nagelschichten von gleichem Aussehen; er wird lamellös, blätterig, wobei die einzelnen Lamellen, da sie dem schmäleren Nagelfalze fester anhaften, unter spitzem Winkel sich vereinigen. Wird das Wachsthum eines so entarteten Nagels nicht behindert, so pflegt er sich in der centralen Partie mitunter erhöht und in der peripheren vertieft zu zeigen, und je weiter sich das Nagelende von der Fingerspitze entfernt, desto mehr verliert der Nagel seine Flächenform, er beginnt sich umzulegen und gegen die Palmarfläche zu sich zu krümmen. Dies Wachsthum verleiht ihm dann eine conische Form mit schmälerem Ende und breiter Basis, wobei der Nagel gebogen oder um seine Axe gleich einem Widderhorn gewunden erscheint (Fig. 104). Oft wieder geht die Hypertrophie in anderer Weise vor sich, wobei der Nagel sich gleichmässig breit und dick entwickelt, dann wird er klumpig und unförmig (Fuchs). Dass ein derartig erkrankter Nagel nicht nur unschön ist, sondern auch auf die Beweglichkeit der Finger oder Zehen hindernd einwirkt, bedarf wohl keiner näheren Begründung.

Fig. 104.



Gustav Simon [15]) hat den Vorgang der Verdickung der Nägel eingehender verfolgt und aus den Angaben, die derselbe gemacht, verdient hervorgehoben zu werden, dass in den leichteren Fällen der Nagel nur aus einfachen verdickten und dadurch härteren Platten besteht, deren Substanz von jener der normalen Nägel sich in nichts unterscheidet. Bei vorgeschrittener pathologischer Veränderung findet man erst eine deutliche Schichtung des Nagelblattes, wobei die einzelnen Lagen durch eine „mürbe Masse“ miteinander verbunden sind; in noch weiter vorgeschrittenen Fällen ist die unter der dicken Nagelplatte bis in die Nagel-

wurzel sich erstreckende „mürbe Masse" in weit grösserer Menge zu finden und die hart und lang gewordenen Deckschichten des Nagels, sowie die Seitenränder desselben werden gekrümmt und umgebogen. Aus diesen Angaben geht hervor, dass die krankhafte Nagelhypertrophie nicht blos durch die Vermehrung der normalen Nagelsubstanz, sondern durch Erzeugung von Gewebselementen (mürbe Masse) veranlasst wird; die Substanz, welche die Hypertrophie des Nagels darstellt, ist demnach nicht, wie man früher vermuthete, durch eine Imbibition von Flüssigkeit rings um die Weichtheile veranlasst [16]), sondern durch eine wirkliche Vermehrung der Gewebselemente.

Die abnorme Nagelvergrösserung wurde in verschiedenartiger Form beobachtet, und ärztliche Schriftsteller haben darüber interessante Mittheilungen gebracht. So hat ein italienischer Chirurg [17]) im Jahre 1719 der französischen Akademie zu Paris eine Beschreibung und Zeichnung einer Onychauxis eingesendet, die er bei einer Kranken gefunden, und die das Aufsehen der Aerzte erregt hatte. Der Nagel der grossen Zehe war von der Wurzel bis zur Spitze $4^1/_2$'' lang, die einzelnen Lamellen deckten sich wie die Dachziegel und zeigten eine bedeutende Krümmung. BRICHETAU [18]) hat bei einer alten Frau, die in der Salpêtrière sich aufhielt, die Nägel der grossen Zehen von 3'' Länge gefunden und von einer derartigen Krümmung, dass sie spiralförmig, gleich den Hörnern des Widders, gewunden erschienen. In demselben Hospital fand LEDENTU [19]) einen 7 Cm. langen Nagel, den er wegen der dadurch erzeugten Schmerzzufälle entfernen musste. Aehnliche Fälle kommen in verschiedenen Varianten vor, und die durch die Fussbekleidung erzeugten Beschwerden machen chirurgische Eingriffe nothwendig.

Die anatomischen Verhältnisse der Nagelhypertrophie ohne Formveränderung weichen von den bekannten Begriffen über Wachsthumszunahme insoferne ab, als man die über die Norm gehende Zellenproduction frischer Gewebselemente, wie sie für die Beurtheilung der Hypertrophie im Allgemeinen giltig ist, nicht ohneweiters acceptiren kann. Die Nagelplatte entsteht, wie UNNA richtig bemerkt [20]), dadurch, dass die dieselbe bildenden einzelnen neuen Zellindividuen den Zusammenhang mit den alten Hornzellen über die Maassen lange erhalten und deren Abschuppung nur langsam erfolgen lassen; in diesem Sinne erscheint demnach die einzelne Nagelplatte schon an und für sich als eine Hornschichthypertrophie der Matrixepithelien. Wenn nun der Nagel, physiologisch beurtheilt, schon an pathologische Verhältnisse mahnt, so sind letztere um so wesentlicher, wenn der Nagel Formveränderungen erleidet, wie selbe der Gryposis zukommen. Die Wachsthumszunahmen nach Längen- und Dickendurchmesser sind hier krankhaft, da das Ueberschreiten des Nagels über seine gewöhnliche Länge statthat und die Umwandlung der Epithelzellen zu neuer Nagelsubstanz über den Mutterboden hinaus sich erstreckt. Es fragt sich nun, welchen Antheil nimmt die Matrix des Nagels bei diesen pathologischen Zuständen? — VIRCHOW hat schon vor längerer Zeit sich mit der Erörterung dieses Gegenstandes beschäftigt und als Resultat seiner Untersuchungen gefunden, dass die blätterige Beschaffenheit der unter dem Nagel angehäuften Massen dadurch entstehe, dass von dem Nagelbett und der Matrix verschiedene Substanzen sich gesondert bilden, indem das an der Matrix sich vorschiebende Nagelblatt relativ normal gebildet wird, während das (vordere) Nagelbett eine Blättermasse [21]) erzeugt. Je bedeutender die Nagelveränderung ist, desto mehr zeigen sich im Nagelbette Abweichungen von der Norm; die Leisten desselben sind beträchtlich vergrössert und mit Papillen besetzt, die Blutgefässe in demselben sind turgescirend, und es kommt zur Hypertrophie der Cutisschichten. Da aber die Gefässneubildung keine gleichmässige ist, so entstehen zumeist in der Mitte des Nagels Hervorwölbungen, die Nagelplatte wird verdickt und conisch, während die Matrix sich verschmälert. Die mikroskopische Untersuchung lehrt ferner, dass die elastischen Fasern sehr dicht und durch eingeschobene Epidermishaufen verändert sind. Je mehr der Nagel sich zur Kralle umwandelt, desto wesentlicher sind die Degenerationszustände der Matrix; das Nagelbett liefert nur

die blätterige Unterlage, an deren Oberfläche und Seitenrändern sich die wulstigen Nagellamellen anheften.

In allen Fällen von Onychauxis sind demnach Veränderungen in dem subungualen Hautgebiete vorhanden, welche die Ernährung des Nagels beeinflussen. Durch Zunahme und Erweiterung von Gefässschlingen in der Cutisschicht einerseits und Schrumpfung oder Verschliessung derselben andererseits entsteht ein ungleiches Wachsthum und eben dadurch die abnorme Bildung des Nagels.

Die Ursachen der Nagelhypertrophie sind verschiedenartig, da die gestörte Nagelbildung immer auf veränderte Vorgänge des Mutterbodens zurückzuführen ist, und ausser zahlreichen Krankheitszuständen allgemeiner Art sind es zumeist Ursachen localer Natur, welche Anlass zu der in Rede stehenden Affection bieten.

Was die allgemeinen Krankheitsmomente betrifft, so wissen wir erfahrungsgemäss, dass constitutionelle Erkrankungen auf das Wachsthum der Nägel von Einwirkung sind, doch darf man die pathogenetischen Momente mehr mit der Form- und Wachsthumsveränderung als mit einer bestimmten Art der Umbiegung und Krümmung des Nagels in Zusammenhang bringen; der Begriff der Gryposis ist demnach betreffs der Aetiologie unter den der Onychauxis zu subsumiren. Die constitutionellen Erkrankungen, wie Syphilis, Scrophulosis, Tuberkulosis, haben einen bedingten Einfluss auf das Entstehen der Entzündung des Nagelbettes, wie wir dies in vorhergehendem Capitel ausführlicher beschrieben haben. Unter Umständen veranlassen dieselben nun eine Verdickung des Nagelblattes unter dem eben beschriebenen Bilde der Onychauxis.

Bei der Tuberkulosis bildet die Erkrankung des Nagels mehr wie bei den übrigen constitutionellen Leiden eine wahre Gryposis, indem die freie Kante des Nagels von unten her verdickt eine Krümmung nach einwärts einzuhalten liebt und ein charakteristisches Aussehen erlangt, das mitunter diagnostisch verwerthet wurde (DOUBLE und PIGEAUX [22]), ohne dass aber diese Annahme allgemein acceptirt worden wäre.

Den Uebergang von den allgemeinen zu localen Ursachen bieten gerade wie bei der Onychie jene Dermatonosen, die die allgemeine Decke in so grosser Ausbreitung befallen, dass auch die Extremitäten ergriffen werden; hierher gehören die universellen Eczeme, die Psoriasis, der Lichen, die Pityriasis rubra, Elephantiasis und Ichthyosis; in gleicher Weise wirken diese Krankheitsformen pathogenetisch, wenn sich blos an den Extremitäten schwere Localerkrankungen bilden und die Hände und Finger mit afficirt sind. Die meisten Dermatonosen gehen mit starker Exsudation und Desquamation einher, wobei die übermässige Epidermisproduction als Folge der irritativen Localprocesse auch im Nagelbette und der Matrix zu Stande kommt. In diesen Fällen wird im Beginne die Peripherie des Nagelbettes mehr als die Centralpartie ergriffen, doch wird der Process nach Kurzem sich sehr ausbreiten und die Hypertrophie des Nagels in der einen oder anderen Weise erkennen lassen. Es kommt hierbei nicht immer zum Abfallen, sondern nur zu Verunstaltungen des Nagels, wobei derselbe jedoch einer Regeneration fähig ist, insofern als mit der Besserung des Grundleidens, wie namentlich bei chronischen Eczemen und der Psoriasis, das Nagelbett wieder ein normales Gebilde zu erzeugen vermag.

Die localen Ursachen der Onychauxis sind keineswegs so zahlreich als die allgemeinen; selbe können in eine Gruppe zusammengefasst werden, die wir als Traumen bezeichnen, indem Contusion, Druck und ähnliche schädliche Momente die Ernährung des Nagels beeinträchtigen und sein Wachsthum verändern. — Es kommt unter solchen Verhältnissen zu einer mehr weniger charakteristischen Hypertrophie ohne starke oder auffällige Krümmung, eher zu einer Verbreiterung des Nagels mit Einwachsen in die Seitenränder des Nagelbettes.

Der Verlauf der in Rede stehenden Erkrankung ist immer ein langwieriger und, wie aus der Symptomatologie ersichtlich, mit dem Grundleiden in

inniger Beziehung stehender, so dass der günstige oder ungünstige Ausgang dieses Leidens immer von den allgemein veranlassenden Momenten abhängt. Im Ganzen kann man die Hypertrophie und die Gryposis nicht zu den schweren oder gefährlichen, sondern mehr zu den entstellenden und lästigen Leiden zählen.

Die Behandlung der einfachen Onychauxe wird sich in erster Linie darauf beschränken, alle schädlichen Einwirkungen von dem erkrankten Nagel abzuhalten und sobald es zu Störungen in den Verrichtungen der entsprechenden Extremität kommt, die übermässige Zunahme des Nagels durch Abschneiden des freistehenden Endes mittelst starker Scheeren vorzunehmen. Es wird hierbei der vorhergehende Gebrauch von erweichenden Localbädern (Soda, Kleie) zweckdienlich sein; jedenfalls wird es gut sein, in solchen Fällen nicht gleich eine grosse Operation vorzunehmen und den ganzen Nagel zu entfernen, um nicht Verschwärungen und Verletzungen wesentlicher Art zu verursachen. Wenn der Nagel sehr mürbe und brüchig ist, so werden alkalinische Bäder die losen Theile noch mehr erweichen und das Abfallen der unbrauchbar gewordenen Partien leichter ermöglichen. Man thut dann gut, den Nagel immer bedeckt zu tragen *(Emplastr. spermat. ceti, Ung. emolliens)*, um jede zufällige äussere schädliche Einwirkung möglichst einzuschränken und eine constante Erweichung zu erzielen. Kommt es zu Geschwürsbildung im Nagelbett mit anhaltender Eiterung, dann sind chirurgische Eingriffe nothwendig, welche nach verschiedenen Methoden vorgenommen werden. Einzelne Chirurgen haben gerathen, eine totale, andere eine theilweise Entfernung des Nagels vorzunehmen, um im Nagelbett gesunde Granulationen und ein normales Wachsthum des Nagels wieder zu ermöglichen. Ich habe in einzelnen Fällen von solchen Entzündungsprocessen durch den anhaltenden Gebrauch von Schwefelbädern (wo man keine Thermen zur Verfügung hat, durch Localbäder mit *Hepar sulfuris* bereitet) vollkommen gute Erfolge dort gesehen, wo man schon operative Eingriffe vornehmen wollte. Manchmal genügt es auch, wenn die Nagelränder in dem Cutisgewebe eingebettet sind, ein anderes einfaches Verfahren in Verbindung mit Bädern einzuschlagen, wie beim eingewachsenen Nagel, indem man einzelne Fäden Charpie vorsichtig zwischen Haut und Nagel einzulegen versucht, und täglich 2 bis 3 Fäden mehr zur Einlage benützt, bis der Nagel von der Unterlage emporgehoben wird, wonach man dann die zu entfernende Nagelpartie abträgt.

Eine specielle Behandlung erfordert die Behandlung der Onychauxe, welche bei den mannigfachen Dermatonosen, wie dem Eczem, Psoriasis u. s. w., vorkommt. Man kann dort die kranken Nägel ebenso wie das Grundleiden behandeln, indem man an den kranken Flächen die für das andere Leiden gebräuchlichen Heilmittel anwendet; freilich giebt die Nagelsubstanz selbst das grösste Hinderniss für die prompte Heilwirkung der verschiedenen Mittel ab, denn da die Erkrankung desselben die Folge des Eczems, der Psoriasis u. s. w. darstellt, so wird, sobald die deformirte Nagelplatte entfernt ist, die Erkrankung der Matrix viel leichter heilen; da man aber den Nagel nicht immer leicht entfernen kann, so ist für alle diese Fälle der Gebrauch der sogenannten Kautschukfinger sehr zu empfehlen. Ich habe in sehr schweren Fällen dieser Art dadurch ausgezeichnete Erfolge erzielt, indem die Finger oder Zehen mit nicht zu eng anliegenden, bis zur nächsten Phalanx reichenden Kautschukhülsen überzogen und nach 12 Stunden entfernt wurden. Eine ununterbrochene Application dieser Fingerhülsen ist wegen der absolut aufgehobenen Transpiration, der excessiven Maceration der Gewebe und des damit verbundenen üblen Geruches durch Anhäufung der organischen Zersetzungsproducte nicht rathsam. Selbstverständlich bezieht sich das Gesagte auf jene Reste der Nagelerkrankung, welche nach Ablösung der grypotischen Partie noch einer Behandlung bedürfen.

4. Onychomykosis. Die parasitären Affectionen, welche in verschiedenartiger Gestalt auf der allgemeinen Decke vorkommen, pflegen in einzelnen Fällen auch die Nägel zu befallen und zu Verunstaltungen oder Veränderungen derselben zu führen. Schon ältere Pathologen haben auf Zustände ähnlicher Art

aufmerksam gemacht, ohne dass sie den Charakter dieser Erkrankung näher zu definiren vermochten; so schildert ALIBERT[23]) bei Beschreibung der *Tinea favosa* eine eigenthümliche, ihm höchst beachtenswerth erscheinende Affection der Nägel, die er öfter im Hospital St. Louis und PINEL in der Salpêtrière beobachtet hatte, welche in Missfärbung und Verunstaltung dieser Gebilde bestand, wobei nach Durchschneidung des Nagels sich eine klebrige Feuchtigkeit entleerte, wie bei der *Tinea capitis*. MAHON, welcher seiner Zeit in Paris eine eigene, sehr schmerzhafte Methode der Favusbehandlung übte, hatte durch den häufigen Verkehr mit Favuskranken sich selbst eine Nagelerkrankung zugezogen, die er mit dem Favus in Beziehung brachte. Da man zu jener Zeit noch keine Kenntniss von dem Wesen der parasitären Natur des Favus hatte, so konnten erst seit SCHÖNLEIN's Befunden gewisse Veränderungen der Nägel, welche bei der mikroskopischen Untersuchung Pilzelemente aufwiesen, auf analoge Ursachen zurückgeführt werden, wie man es von anderen Dermatosen mit Bestimmtheit anzugeben wusste. MEISSNER[24]) scheint zuerst die Aufmerksamkeit auf diese Mykose gelenkt zu haben und VIRCHOW widmete selber eine eingehende Darstellung[25]), nachdem er an der Leiche zweier verschiedener Individuen sehr ausgebreitete Pilzbildung in den Zehennägeln gefunden hatte. Selbe bestand aus einer trockenen, schmutzig-gelben, pulverigen Masse, der Favusmasse ähnlich, welche sich in der Mitte des Nagels vor der Lunula vorgefunden hatte. Es konnte deutlich nachgewiesen werden, dass der Pilz von vorneher an den Rändern eingedrungen war und sich sowohl nach der Mitte als nach rückwärts in die Spalten der Horngebilde eingeschoben hatte. Der Nagel selbst bildet in der That ein sehr günstiges Terrain für die Ansiedlung von Pilzelementen, indem die mikroskopisch kleinen Sporen zwischen die Horn- und Cutisschichten sich einlagern können, sobald die Haut des betreffenden Individuums zur Erkrankung disponirt.

Was nun das Wesen des Pilzes selbst anlangt, so geht aus mikroskopischen Untersuchungen hervor, dass selber aus denselben Elementen besteht, wie der *Herpes tonsurans* und der *Favus:* Sporen, Conidienketten und Mycelien (vergl. die Zeichnungen des Favus). Die Mycelien bilden ein dichtes faseriges Netz von glatten, durchsichtigen, ununterbrochenen Längsfäden, oder perlmutterartig aneinandergereihten Pilzelementen, wie wir dies bei den parasitären Hautaffectionen finden, welche durch ihre Abzweigungen und Sprossenbildungen stellenweise Anschwellungen bilden, zwischen denen punktförmige, einfach contourirte, glänzende Sporen eingelagert sind. Mitunter findet man diese Sporen in dichten Haufen aneinander gelagert, oder zu Conidienketten aneinandergereiht. Solche und ähnliche Bilder sind stets bei dieser Form der Nagelerkrankung zu finden, man kann demnach dieser Affection keine besondere histologische Eigenthümlichkeit zuschreiben, weshalb auch die von VIRCHOW[26]) an anderer Stelle geäusserte Annahme, dass bei der Onychomykosis verschiedenartige und von den gewöhnlichen Pilzen abweichende Parasiten vorkommen, zurückgewiesen werden kann, wie dies auch KÖBNER, BÄRENSPRUNG u. A. gethan.

Das Vorkommen der Onychomykosis ist in den meisten Fällen in Verbindung von parasitären Erkrankungen der Kopf- oder Körperhaut zu beobachten, doch kommt dies Leiden auch ohne Mykosen an genannten Körperstellen vor, wobei jedoch nur einzelne Nägel zu erkranken pflegen. Ich selbst hatte vor Kurzem in 3 Fällen Gelegenheit, die Onychomykosis bei Erwachsenen 2mal an allen Fingern und 1mal an den Zehennägeln zu sehen, ohne dass eine Spur einer analogen Affection auch am übrigen Körper vorhanden gewesen wäre.

Man kann die Onychomykosis nach dem klinischen Bilde, unter welchem sie erscheint, nicht genau definiren, nur wenn selbe in Verbindung mit Favus oder *Herpes tonsurans* auftritt, könnte man von einer *O. favosa* und einer *O. tonsurans* oder *trichophytica* sprechen. Im ersten Falle sind die Favusscutula nur selten so ausgeprägt, dass man selbe mit den bekannten Scutulis an der Kopfschwarte identificiren kann. Die Pilzanhäufung tritt nicht als massenhafte Auflagerung über

den ganzen Nagel auf, sondern höchstens an beschränkten Stellen, entweder am Nagelfalz oder den Seitenrändern, wo auch die Einwanderung der Parasiten erfolgt. Eine durch Pilzbildung erzeugte Degeneration kann man aus dem Aussehen des Nagels nicht leicht erkennen, und wenn nicht durch Abschaben desselben unter dem Mikroskope die charakteristischen Elemente gefunden werden, ist die klinische Annahme der Onychomykosis nicht mit Sicherheit festzustellen. Den Verdacht auf diese Affection lenken gewisse Erscheinungen, indem der Nagel gewöhnlich in seinem Wachsthum verändert, trübe, von ungleichmässiger Oberfläche, zerklüftet und brüchig erscheint; im Ganzen verhält er sich aber so wie der erkrankte Nagel, der in Folge anderer Affectionen, wie etwa des chronischen Eczems, der Psoriasis u. s. w., wie wir dies bei der Gryposis geschildert haben, erkrankt; nur wenn reichliche Pilze im Nagelbette sich vorfinden, ist die von VIRCHOW angegebene gelbe oder bräunliche staubartige Masse, unter dem Nagel durchschimmernd, zu erkennen.

Der Verlauf und die Dauer der Erkrankung ist ebenso hartnäckig wie jene parasitären Erkrankungen überhaupt, welche einer eingreifenden Behandlung nicht so leicht weichen. Die Ausbreitung der Erkrankung bestimmt auch deren leichtere Heilbarkeit; ist die Pilzeinwanderung bis in die Matrix erfolgt und findet selbe dort Gelegenheit, sich auszubreiten, dann geht der Nagel zumeist zu Grunde, ohne sich wieder auch nur halbwegs günstig zu regeneriren; sitzen aber die Pilzelemente an der Nageloberfläche, wie dies gewöhnlich zu sein pflegt, so ist die Onychomykosis leichter zu heilen. Der Nagel muss dann fleissig abgeschabt und mit pilztödtenden Mitteln behandelt werden.

Ich habe in einzelnen Fällen nach vielfachen Versuchen mit den bekannten Antiparasiticis von Sublimatbädern und Sublimateinpinselungen die verhältnissmässig rascheste Heilung erfolgen gesehen; mitunter erfolgt auch eine spontane Heilung, wenn durch andauernde Hautpflege den Pilzen der Boden zu ausgedehnter Weiterverbreitung entzogen wird.

Literatur: [1]) *Historia anatom.* Hafiae 1671. — [2]) *Observat. medic.* Lib. IV, pag. 370. — [3]) *Des ongles au point de vue anat.* Paris 1868. Thèse 85. — [4]) *De re medica* Lib. V, sect. XIX. — [5]) *De internis affectionibus.* Edit. Foësius, pag. 549. — [6]) *Clinique médicale de l'hôtel Dieu.* Paris 1877. I, pag. 842. — [7]) *La forme recourbée de l'ongle.* Archiv génér. de Médecine. 1839. — [8]) *Thèse de Doctorat.* Paris 1876. — [9]) *Diction. de Médecine et Chir. prat.* Paris 1877, XXIV. — [10]) *Des lésions de nerfs et de leurs conséquences. Traduit de l'anglais par Dastre.* Paris 1874, pag. 180. — [11]) Vierteljahrschr. für Dermatol. Wien 1888, pag. 7. — [12]) *Leçons sur la Syphilis.* Paris 1873. — [13]) *Diseases of the toes and fingers.* Med.-chir. Transact. 1814, V, pag. 129. — [14]) *Sur le traitement de l'ongle incarné.* Union médicale. Novemb. 1880. — [15]) Die Hautkrankheiten durch anatomische Untersuchungen erläutert. Berlin 1851, pag. 397. — [16]) *De Anatomia et Pathologia unguium.* Bonnae 1834, pag. 42. — [17]) Rayer, *Meladies de la peau.* Paris 1835, II, pag. 765. — [18]) Ibidem. — [19]) *Difformité de l'ongle. Dictionnaire de Médecine.* Paris 1877. — [20]) Vorstudien zu einer Onychopathologie. Vierteljahrschr. f. Dermat. 1881, pag. 17. — [21]) Zur normalen und patholog. Anatomie der Nägel. Verhandlung. der physik.-med Gesellschaft. Würzburg 1855, pag. 83. — [22]) *Étiologie et Symptomatologie de l'extrémité des doigts.* Paris 1837 — [23]) Alibert, Vorlesungen über die Krankheiten der Haut. Deutsch v. Bloest. Leipzig 1837, I, pag. 391. — [24]) Meissner, Archiv für physiolog. Heilkunde. 1853, I. — [25]) Zur normalen und pathologischen Anatomie der Nägel. Würzburger Verhandlungen. 1855, pag. 102. — [26]) Virchow, Archiv f. patholog. Anatomie. IX, pag. 580.

Ernst Schwimmer.

Nahrungsmittel, Nahrungsstoffe, s. Ernährung, VI, pag. 526.

Naht. *A.* Die unblutige Naht, *Sutura sicca*, ist die Vereinigung frischer Wunden durch klebende Mittel, durch Binden, durch Lagerung oder Stellung des verletzten Theiles, Mittel, welche theils einzeln, theils in Verbindung mit einander zur Anwendung kommen.

Als klebende Mittel werden benutzt:

a) Das englische Pflaster, *Emplastrum adhaesivum anglicum, Taffetas adhaesivum;* 10 Th. Hausenblase werden in so viel heissem Wasser aufgelöst, dass die Colatur 120 Th. beträgt; 60 Th. der Lösung werden auf ein entsprechend grosses Stück Taffet aufgetragen, und nachdem es getrocknet, der Rest der Lösung mit 40 Th. Weingeist und 1 Th. Glycerin vermischt,

ebenfalls aufgetragen. Die Rückseite des Taffets wird, des besseren Geruches halber, mit Benzoëtinctur bestrichen. Das Pflaster ist schwarz, weiss oder roth; zum Gebrauch netzt man die Oberfläche; und wenn es entfernt werden soll, befeuchtet man es wieder.

Bei dem französischen Taffet ist die Seide ersetzt durch Goldschlägerhäutchen; dasselbe ist geschmeidig und undurchlässig. Das sehr zarte, gummirte Goldschlägerhäutchen eignet sich nicht zur Vereinigung getrennter Theile, sondern nur zum Bedecken excoriirter Stellen des Gesichtes und der Hände. In demselben Sinne ist die *Bandruche gommée* von LAUGIER zur Schutzdecke für Brandwunden empfohlen, denen sie gewissermassen eine künstliche Epidermis sein soll.

b) Das Heftpflaster, *Emplastrum adhaesivum.* Als solches wird das *Emplastrum diachylon comp.* vielfach benutzt, welches aus Oel, Fett, Bleiglätte, Wachs, Harzen und Terpentinöl besteht. Das eigentliche Heftpflaster besteht nur aus Bleiglätte, roher Oelsäure, Colophonium und Talg. Das *Emplastrum Cerussae*, Bleiweisspflaster, enthält nur Bleiglätte, Olivenöl und Bleiweiss.

Diese Heftpflaster unterscheiden sich im Wesentlichen dadurch, dass in der angegebenen Reihenfolge das vorhergehende immer besser klebt, aber mehr reizt als das folgende. Zum Gebrauch müssen die Pflastermassen gleichmässig auf Leinwand oder Shirting gestrichen werden. Das geschieht in der Weise, dass man das flüssig gemachte Pflaster auf die Leinwand giesst und diese unter einem eisernen Lineal hindurchzieht, welches nur die Leinwand und eine dünne Schicht Pflastermasse durchlässt. Für den grösseren Bedarf werden besondere Pflasterstreichmaschinen benutzt, welche nach demselben Princip construirt sind. Die Apotheker liefern das gestrichene Pflaster, *Emplastrum adhaesivum extensum,* in beliebig grossen Streifen und Stücken; doch empfiehlt sich zum alltäglichen Gebrauch die Verpackung der aufgerollten Streifen in kleinen Holzdosen, aus denen das freie Ende der Rolle durch einen seitlichen Spalt hervorragt.

Die bis jetzt gebräuchlichen Pflaster lassen mehr oder weniger zu wünschen übrig, sei es, dass sie nicht fest genug haften, sei es, dass sie die Haut zu sehr reizen, dass sie durch Feuchtigkeit leicht angegriffen oder beim Entfernen Theile auf der Haut zurücklassen. Alle diese Uebelstände werden durch das amerikanische Kautschukpflaster vermieden, welches vor dem gewöhnlichen Heftpflaster unbedingten Vorzug verdient. Es hat nur den einen Fehler, dass es für den täglichen Gebrauch zu theuer ist. Bei Anwendung des Pflasters entfernt man die bedeckende Gazeschichte nach vorherigem Anfeuchten und schneidet dann die erforderlichen Stücke mit befeuchteter Scheere. Die Klebekraft wird durch die Körperwärme in genügender Weise hervorgebracht.

Bei kleinen, die Cutis eben durchtrennenden Wunden genügt die Vereinigung der Ränder durch englisches Pflaster, welches man hinterher sehr zweckmässig mit Collodium bestreicht, um es gegen Nässe zu schützen. Bei etwas tiefer gehenden Wunden reicht das englische Pflaster nicht mehr aus und man muss daher zu dem eigentlichen Heftpflaster greifen. Je tiefer die Wunde und je mehr Neigung zum Klaffen sie zeigt, desto weniger gelingt ihre Vereinigung durch Pflaster. Diese Schwierigkeit steigert sich noch, wenn die Form des verwundeten Theils die wirksamste Applicationsweise des Heftpflasters nicht gestattet, und im Allgemeinen kann man sagen, dass Wunden der Gliedmassen die unblutige Vereinigung ungleich besser zulassen, als Wunden des Gesichtes. Einigermassen tiefe Wunden eignen sich überhaupt nicht für die unblutige Naht, und wenn mithin der Werth dieses Mittels ein geringer ist, so kommt dazu noch der Uebelstand, dass diese Pflaster eine Reizung der Haut, ja selbst eine unangenehme Dermatitis verursachen können, ein Uebelstand, der sich durch das Kautschukpflaster vermeiden lässt.

Die Heftpflaster kommen zur Verwendung in Gestalt von Streifen, deren Länge sich nach den gegebenen Verhältnissen richtet, deren Breite nicht über 1—2 Cm. betragen darf, wenn anders sie glatt anliegen sollen. Die in der

Umgebung der Wunde gereinigte Haut wird gut abgetrocknet, da sonst das Pflaster nicht haftet; die Haare werden wegrasirt, da sonst beim Abnehmen des Pflasters Schmerzen entstehen. Das Anlegen des Pflasters selbst geschieht auf zweifache Weise:

a) Die Streifen umfassen als Pflasterbinde das ganze Glied und müssen wenigstens $1^1/_2$mal so lang sein, als der Umfang des Gliedes. Der Streifen wird wie eine zweiköpfige Vereinigungsbinde mit seiner Mitte auf die der Wunde entgegengesetzte Seite des Gliedes aufgesetzt, die Enden sich kreuzend über die Wunde geführt und so stark angezogen, dass die Ränder derselben sich berühren. Die Zahl der Streifen richtet sich nach der Länge der Wunde; jedenfalls aber werden sie so gelegt, dass jeder folgende Streifen den vorhergehenden um ein weniges deckt, und dass sie von einem Wundwinkel bis zum anderen reichen. Das Verfahren ist also dasselbe, wie bei den BAYNTON'schen Einwicklungen der Geschwüre.

b) Bei der zweiten Art findet eine kreisförmige Umfassung des Gliedes nicht statt; man befestigt vielmehr die eine Hälfte des Streifens rechtwinklig zur Längsachse der Wunde an einer Seite desselben, schiebt mit linkem Daumen und Zeigefinger die Wundränder zusammen, entfernt noch einmal alle Feuchtigkeit, führt das andere Ende des Streifens unter kräftigem Zuge über die Wunde fort und klebt es auf der anderen Seite derselben fest, während man die erste Hälfte gleichzeitig gegen die Haut drückt. Die Streifen müssen womöglich nicht unter 20—25 Cm. lang sein, damit sie eine ausreichende Haftfläche bieten und damit der Stützpunkt der Wunde nicht zu nahe liegt. Bezüglich der Reihenfolge der Streifen ist zu beachten, dass der erste Streifen quer über die Mitte der Wunde läuft, dann folgen die beiden an den Winkeln u. s. w. Das Abnehmen erfolgt umgekehrt wie das Anlegen; die Wundränder müssen auch hier mit den Händen gestützt werden, damit sie nicht von einander gerissen werden.

Die trockene Naht wurde von den älteren deutschen Wundärzten auch Selbhefte[1]) genannt und in sehr verschiedener Weise zur Ausführung gebracht. Man legte ein mit Bändern versehenes Stück Heftpflaster zu beiden Seiten der Wunde und knüpfte jene über diese zusammen. „Weiter — heisst es bei RYFF [2]) — pflegt man auch zu Zeiten in den Wunden des Angesichts zwei lange schmale Pflästerlein nach der Länge der Wunden zu beiden Seiten anlegen und dann solche beiden Pflaster, welche der Haut sehr hart anbacken, zusammen zu heften.“ Man legte auch wohl die Pflaster gezackt auf und heftete die gegenüberliegenden Zacken zusammen.

Dieselben Verfahren im modernen Gewande werden heute noch von den Franzosen geübt.

MAZIER befestigt zwei gesäumte Streifen, Colligateurs, mit Collodium in einem Abstande von 3—10 Mm. parallel den Wundrändern und näht diese beiden Colligateurs zusammen, welche, gegeneinander gezogen, die Vereinigung der Wunde bewirken. In ähnlicher Weise klebt GOYRAND auf zwei parallele Längsstreifen kleine Querstreifen und knüpft diese über der Wunde zusammen. KÖBERLÉ klebt an beiden Seiten der Wunde Baumwollenfäden fest, sammelt sie zu kleinen Bündeln und knüpft diese zusammen.

Bei all diesen neueren Verfahren, die übrigens in Deutschland wenig Eingang gefunden haben, ist als Klebemittel das Collodium benutzt. Die Eigenschaft desselben, in dünnen Schichten aufgetragen, durch Verdunsten des Aethers ein feines, in Wasser unlösliches Häutchen zu bilden, hat ihm mannigfache Verwendung in der Chirurgie eingebracht. Zur Vereinigung von Wunden kann es direct oder in der von MAZIER, GOYRAND, KÖBERLÉ und Anderen beliebten Art angewandt werden. Im ersten Falle hält man die Wundränder so lange aneinander, bis das darüber gestrichene Collodium eingetrocknet und die Wunde auf diese Weise vereinigt ist. Im anderen Falle taucht man kleine Leinenstreifen in Collodium und applicirt sie ganz wie Heftpflasterstreifen.

Ein sehr wichtiges Unterstützungmittel der Wundvereinigung, vorzugsweise am Halse und an den Gliedmassen, ist diejenige Lagerung oder Stellung des verwundeten Theiles, in welcher eine Zerrung und Dehnung der Wunde vermieden, die Annäherung ihrer Ränder dagegen befördert wird. Längswunden erheischen im Allgemeinen eine gestreckte, Querwunden eine gebeugte Stellung.

Was den Gebrauch der Binden betrifft, so kommt hier besonders die *Fascia uniens,* die Vereinigungsbinde, in Betracht.

B. Die blutige Naht fordern alle Wunden, bei denen die Heilung *per primam intentionem* erstrebt wird, welche sich aber für die unblutige Naht nicht eignen, sei es, dass sie überhaupt die Grenzen derselben überschreiten, sei es, dass die Beschaffenheit des verletzten Theils (Lider, Scrotum, Ohren etc.) die Application von Heftpflaster- oder Collodiumstreifen nicht zulässt.

Die blutige Naht als Vereinigungsmittel der Wunden war den rohen Volksärzten des Mittelalters nicht minder bekannt, als den gelehrten Aerzten des classischen Alterthums. Zweimal wurde dieses wichtige Mittel von einflussreichster Stelle aus gänzlich verworfen. Das erste Mal von PARACELSUS und seinen Anhängern, nachdem massloser Missbranch mit jenem Mittel von Badern und Scheerern getrieben war, die nicht blos jede Wunde ohne Unterschied hefteten, sondern nach dem Grundsatz, „ein Heft, ein Batzen", möglichst viel Hefte einlegten. Das andere Mal, zwei Jahrhunderte später, indem PIBRAC [3]) in den Verhandlungen der, damals die gesammte Chirurgie leitenden Pariser Akademie, die trockene Naht an Stelle der blutigen setzen wollte. Alles dieses verhinderte nicht, dass allmälig schier zahllose Arten der blutigen Naht erfunden wurden, die sich theils durch die Technik der Ausführung unterscheiden, theils nach dem Körpertheil*), für welchen sie bestimmt sind. Viele sind glücklicherweise der Vergessenheit anheimgefallen, aber auch die Zahl der heute mehr oder minder gebräuchlichen Näharten ist nicht klein.

Die weitaus wichtigste aller ist:

I. Die Knopfnaht (Fig. 105), unterbrochene Naht, *Sutura nodosa, s. interscissa; suture entrecoupée.* Sie ist die Vereinigung mittelst eines durch die Wundlippen gelegten Fadens; der dazu erforderliche Apparat besteht im Wesentlichen aus Nadeln und Fäden.

Fig. 105.



Die Nadeln sind ungestielt oder gestielt. Die gewöhnliche ungestielte Heftnadel ist gerade oder gebogen; ihre etwa ein Drittel der Gesammtlänge einnehmende Spitze ist dünn, zweischneidig und lanzenförmig; der längere Rest der Nadel ist schmäler, aber dicker und nicht scharf. Das am unteren Ende befindliche Oehr ist zur Aufnahme des Fadens wohl mit einer Rinne versehen; es steht bei sehr grossen, breiten Nadeln quer, bei allen übrigen folgt es der Längsrichtung.

HAGEDORN hat kürzlich darauf hingewiesen, dass bei den Nadeln mit flacher Spitze der Stichcanal parallel des Wundrandes läuft und daher beim Knoten des Fadens naturgemäss zum Klaffen gebracht werde. Der Stichcanal müsse daher rechtwinklig zur Längsachse der Wunde stehen, und um das zu bewirken, hat er eine besondere Nadel angegeben: Dieselbe hat eine vierseitig prismatische Form und die convexe Fläche schrägt sich gegen die Spitze hin zu einer scharfen Kante ab, deren Länge nicht mehr als das Doppelte der Nadelbreite betragen darf. Ausserdem ist die concave Seite der Spitze etwas abgeschliffen.

*) Diejenigen Nahtformen, welche für einzelne Körpertheile oder Organe besonders bestimmt sind (Sehnen-, Nerven-, Darmnaht u. A.), werden in den einschlägigen Artikeln besprochen.

Die gekrümmten Nadeln umstellen meist einen verschieden grossen Theil eines Kreisbogens dar; für gewöhnlich genügen Nadeln, deren Krümmung einen Halbkreis oder einen Drittelkreis beträgt. Zwischen den geraden und kreisförmig gebogenen stehen die halbkrummen Nadeln — Schlittschuhnadeln —, welche nur am Spitzentheil gebogen, im Uebrigen gerade sind. Da die krumme Nadel sich an jeder, die gerade nur an einer solchen mit convexer oder wenigstens doch ebener Fläche oder mit sehr verschiebbarer Haut bedeckten Körperstelle anwenden lässt, so sind letztere entbehrlich, obwohl sie sich leichter und schneller durchstossen lassen. Dasselbe gilt beziehungsweise auch von den halbkrummen Nadeln.

Die Grösse der anzuwendenden Nadel und der Grad ihrer Krümmung richtet sich nach der Beschaffenheit des verwundeten Theiles und der Ausdehnung der Wunde. Ist man gezwungen in der Tiefe zu nähen, kommen Ein- und Ausstichöffnung sehr nahe aneinander zu liegen, dann wählt man möglichst stark gekrümmte Nadeln. Was die Zahl der Nadeln betrifft, so ist es gut, so viel in Bereitschaft zu haben, als man anlegen will; doch kann man auch ein und dieselbe Nadel wiederholt durchführen.

Fig. 108.



Ungestielte Nadeln.
a Krumme, *b* halbkrumme, *c* gerade.

Das Nähmaterial für die blutige Vereinigung der Wunden, insonderheit für die *Sutura nodosa* hat seine eigene Geschichte, in welcher sich der gesammte Entwicklungsgang der operativen Chiurgie widerspiegelt. Unzertrennbar sind in dieser Beziehung Naht und Unterbindung; was von der einen gilt, gilt von der anderen. Für beide benutzte man zunächst das Nähmaterial des gewöhnlichen Lebens: Fäden aus Leinen oder Hanf. FABRICIUS AB AQUAPENDENTE verwarf die Seide als zu fein und einschneidend. PURMANN und Andere brauchten namentlich zur Sehnenaht feine Darmsaiten. RICHTER'S [4]) Faden bestand aus einzelnen Zwirnfäden, welche mit Wachs bestrichen und so aneinander geklebt wurden, dass sie einem kleinen Bande glichen, weil ein breiter Faden nicht so leicht durchschneide wie ein rund gedrehter. Das Wächsen, sagt RICHTER, hindert die Feuchtigkeiten in den Faden einzudringen, ihn zu kürzen, zu stocken und die Wunde zu reizen. Je mehr die Wunde klafft, je breiter die Fäden.

Da man sah, dass die Fäden nicht selten Entzündung und Eiterung hervorriefen, so ging man über zu animalischen Stoffen, von denen man hoffte, sie würden einestheils als weniger fremdartige Dinge keine Entzündung erregen, oder anderntheils aufgelöst und resorbirt, oder durch Bildung einer neuen Membran eingekapselt werden. Der erste, bewusste Griff nach dieser Richtung hin war die Seide, welche in sehr verschiedener Form Verwendung fand. LAWRENCE nahm feine, starke, mit Gummi hart und steif gemachte Fäden *(Dentists silk)*, LAMBERT den FISHERMAN'S Silk. FIELDING [5]) empfahl 1826 den Seidenwurmdarm *(Silk-worm-gut)*. Aber mit diesen thierischen Producten begnügte man sich nicht, sondern ging über zu den früher bereits gebrauchten feinen Violinsaiten, zu Fäden aus besonders präparirtem Katzendarm *(cat-gut)*. Dasselbe Streben äusserte sich in der Wahl des Gemse-, Bock- und Dammhirschleders, welches in feinen Streifen geschnitten und zu Faden gerollt wurde.

Indessen diese so verschiedenartigen animalischen Stoffe erfüllten die auf sie gesetzten Hoffnungen nicht, ja einzelne derselben, wie die Wollfäden, erwiesen sich dem Körper besonders feindlich. So wandte man sich zu den Metallfäden,

die PHYSIK aus Blei darzustellen rieth, weil dieses Metall weich und vor andern gut vom Körper ertragen werde. FRÄNKEL wieder schlug vor, die Fäden aus elastischem Gummi zu bereiten. LEVERT stellte 1829 mit verschiedenem Nähmaterial 21 Versuche an Hunden an, aus denen sich ergab, dass Draht aus Blei, Gold, Silber und Platina in den Körper einheilt; dass gewächste Seide, Fäden aus *Gummi elasticum*, sowie solche aus einer „Grasart, deren man sich zu Angelschnüren bedient" (also doch wohl Seegras), abscediren.[6])

Obwohl DIEFFENBACH und noch andere Chirurgen vereinzelt den Bleidraht benutzten, so ruhten doch im Ganzen diese Bestrebungen, bis sie vor einigen Jahrzehnten von Neuem aufgenommen wurden und zu lebhaften Erörterungen führten, an denen sich vorzugsweise MARION SIMS, SIMPSON, VERNEUIL, SIMON[8]) und OLLIER[9]) betheiligten. Der Eine lobte das Silber, der Andere das Eisen, der Dritte vertheidigte die Seide.

Aus all dem Für und Wider ging hervor, dass, wenn die Metallfäden wirklich die Wunde weniger reizen, dies nicht an dem Material liegt, sondern weil sie dünner sind als Seidenfäden; sind diese nur dünn und glatt genug, dann stehen sie jenen nicht nach. Thatsächlich sind die Vorzüge der Metalldrähte den Seidenfäden gegenüber so gering, dass sie kaum in's Gewicht fallen. Dagegen stehen jene der Seide in technischer Beziehung erheblich nach. Ist der Draht nicht gut geglüht, dann bricht er; aber ganz abgesehen davon, ist er im Allgemeinen ungleich schwerer zu handhaben wie die Seide, und so sind dann, in Deutschland wenigstens, Metallfäden hauptsächlich nur bei Entspannungsnähten in Gebrauch, wennschon auch da viele Chirurgen die Seidenfäden vorziehen. Dieselben sind — gut gedreht — glatt, haltbar und nicht dick; sie müssen aus ungefärbter, oder allenfalls aus weisser Seide bestehen, weil diese haltbarer ist und Farbstoffe im Stichcanal nicht zurücklassen kann. Das Wächsen soll den Faden steifer machen, ihn vor dem Eindringen der Wundsecrete schützen und das Knoten erleichtern. Heutzutage wird nur aseptisch gemachtes Material benutzt.

Das gebräuchlichste ist die Seide; sei es Carbol-, Sublimat- oder Jodoformseide.

Die Carbolseide wird $^{1}/_{2}$ Stunde lang in $5^{0}/_{0}$ Carbollösung gekocht und in $2^{0}/_{0}$ Carbollösung aufbewahrt. Zweckmässig ist es, die Seide auf Rollen zu wickeln, die an einem kleinen Gestell drehbar angebracht sind und in $5^{0}/_{0}$ Carbollösung aufbewahrt werden.

Sublimatseide wird durch viertelstündiges Kochen in Sublimatlösung (1 : 500) aseptisch gemacht und in Sublimatlösung (1 : 1000) oder in absolutem Alkohol aufbewahrt.

Jodoformseide wird in Jodoformäther (1 : 12) desinficirt und trocken aufbewahrt (aber im Dunkeln, da Jodoform durch Licht zersetzt und Jod frei wird). v. MOSETIG lässt die Jodoformseide auf Spulen ziehen und in Stanniol aufbewahren.

Metallfäden werden durch Glühen desinficirt.

Glatter, haltbarer Zwirn, aus ungefärbtem Leinen, steht der Seide nicht viel nach und kann gelegentlich sehr wohl an Stelle derselben verwendet werden.

Dasjenige Material, welches befähigt war, der Seide am erfolgreichsten Concurrenz zu machen, ist das früher schon bekannte, aber von LISTER erst zur Geltung gebrachte Catgut, welches, aus dem Darm frisch geschlachteter Thiere gewonnen, in lebendiges Gewebe gebracht, von diesem aufgezehrt wird.*) Das Catgut kommt in Fäden von sehr verschiedener Stärke (Nr. 1—4) in den Handel und wird in kleinen, mit Carbolöl gefüllten Fläschchen aufbewahrt. Da das Carbolöl aber ein sehr unzulängliches Desinficiens darstellt, so benutzt man jetzt als Aufbewahrungsmittel meist absoluten Alkohol. (Vorher werden die Catgutfäden

*) Der von einem amerikanischen Arzte empfohlene Magnesiumdraht soll sich im Organismus nach und nach oxydiren und resorbirt werden, ohne irgendwelche entzündliche Reaction hervorzubringen; doch harren diese Angaben der Bestätigung. Illustr. Vierteljahrsschrift. 1879, II, pag. 66.

durch Behandeln mit Carbol, Chromsäure, Oleum Juniperi oder Sublimatlösung aseptisch gemacht.) Um die Fäden geschmeidig zu erhalten, empfiehlt es sich, sie vor der Aufbewahrung in Alkohol 24 Stunden in Glycerin zu legen. Die Zeit, in welcher sie resorbirt werden, schwankt von 1—2 bis zu mehreren Tagen; es hängt das wesentlich ab von der grösseren oder geringeren Dicke des Fadens und hat nicht blos für die Unterbindung der Blutgefässe, sondern auch für die Knopfnaht eine praktische Bedeutung, insofern schwache Nähte resorbirt sein können, ehe eine genügende feste Vereinigung der Wundränder sich vollzogen hat. Zur Vermeidung dieses Uebelstandes könnte man nun sehr dicke Catgutfäden benutzen, aber diese legen sich, eingefädelt, schlecht an die Nadel an, sind überhaupt sehr sperrig und schwer zu knoten. Man heftet daher im Allgemeinen mit Fäden mittlerer Stärke des Chromsäurecatgut und unterstützt dieselben bei stark klaffenden Wunden durch seidene oder auch durch metallene Entspannungsnähte.

Da indessen Catgutfäden leicht nachgeben und einen genauen Schluss der Wunde verhindern, so nimmt man am besten von der Benutzung des Catgut überall Abstand, wo eine stärkere Spannung der Hefte nothwendig ist.

PUTILOW [27]) in Sibirien empfiehlt den Gebrauch von Sehnenfäden, welche aus den Sehnen von Hirschen und Pferden genommen werden, nicht verderben, sehr elastisch sein und ausgezeichnet resorbirt werden sollen.

Bei dem Suchen nach immer besserem Nähmaterial kam man denn auch auf die nicht übermässig geeigneten Pferdehaare, auf Fäden von Wallfischsehnen [11]) und solche aus dem Schwanze des Kängurus. Letztere, die Kängurufäden, werden nach Girdlestone's [12]) Angaben dem frischen Schwanze sorgfältig, ohne Beschädigung derselben, entnommen, werden drei Stunden lang in Wasser und carbolisirtem Wasser digerirt, getrocknet und dann wie Lister's Catgutfäden behandelt. Unmittelbar vor dem Gebrauche müssen sie, um handlich zu sein, stundenlang in Carbolwasser aufgeweicht werden. Sie sollen alle Vorzüge des Catguts, aber nicht dessen Nachtheile besitzen.

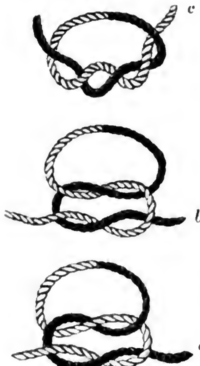
Ein wirklich schätzbares Material ist das Seegras (*Silkwormgut, Fil de Florence,* Sedali), welches ebenfalls früher schon versucht worden war, neuerdings aber zuerst von Passavant [13]) wieder in Anwendung gezogen wurde. Aus China importirt, soll es aus dem Spinnorgan der Seidenraupen gewonnen werden; wurde bislang nur zum Angeln gebraucht und kommt in den Handel als kreisförmige Packete, die ungefähr 70 Cm. Fäden enthalten, von denen jedoch nur die mittleren 40 Cm. brauchbar sind. Der Seegrasfaden ist einem weissen Rosshaar ähnlich und so fest, dass er nur mit grosser Gewalt zerrissen werden kann. Der steife Faden macht das Einführen in das Oehr der Burow'schen Nadel gar nicht nöthig, sondern derselbe gleitet ohne Weiteres in der Rinne der eingeführten Nadel durch den ganzen Stichcanal; die Fäden erregen keine Eiterung, selbst wenn sie wochenlang im Stichcanal liegen bleiben. Sie bieten das Angenehme, dass sie selbst bei grosser Spannung der Wundränder den chirurgischen Knoten überflüssig machen, da sie selbst bei der einfachen Sondendurchschlingung des gewöhnlichen Knotens sich nicht lockern. Gewöhnliche Nadeln sind nicht für Seegrasfäden geeignet, wohl aber die Burow'sche und die Hohlnadeln. Trotz warmer Empfehlung durch Passavant, Burow [14]), Bardeleben und Müller [15]) hat das Mittel eine allgemeinere Verbreitung nicht gefunden.

Technik der Naht mit einfacher ungestielter Nadel. Nachdem dieselbe mit dem Faden ausgerüstet ist, fasst man sie mit der rechten Hand, so dass der Daumen auf der concaven, der Zeige- und Mittelfinger auf der convexen Fläche ruht, setzt die Spitze senkrecht auf die Haut der Einstichstelle, treibt sie von aussen nach innen durch die eine, und von innen nach aussen durch die andere Wundlippe. Oft genügt es, die Haut der Einstichstelle mit der linken Hand zu spannen und beim Austritt der Nadelspitze die Haut ihr entgegenzutreiben. In anderen Fällen hält man die Wundränder mit linkem Daumen und Zeigefinger in entsprechender Weise fest; oder man nimmt statt der Finger eine feine Hakenpincette. Bei oberflächlichen Wunden kann man die Ränder mit den Fingern gegen einander drücken und die Nadel gleichzeitig durch beide Lippen führen.

DEMAUREX in Genf hat für dieses Verfahren besondere Pincetten angegeben, welche, wie die Unterbindungspincetten, mit einem Riegel geschlossen werden, deren seitlich gebogene Arme aber mit einem durchbrochenen Ringe enden. Hat man nun beide Wundlippen gefasst, so stösst man die Nadel in einem Tempo durch; man verfährt also genau so, wie man früher ein Haarseil zu legen oder ein Ohrläppchen zu durchbohren pflegte.

Ist die Nadel mit den Fingern oder einer Pincette wieder zu Tage gefördert und vom Faden gelöst, dann wird dieser unter Kreuzung seiner Enden und gegenseitiger Annäherung der Wundränder zugeknüpft. Die Zahl der Hefte richtet sich nach der Grösse der Wunde, und zwar gilt als Durchschnittsmaass ihres gegenseitigen Abstandes etwa 1—2 Cm.; jedenfalls müssen die Wundränder auch in den Zwischenräumen eng aneinander liegen. Bei grösseren Wunden thut man gut, das erste Heft in die Mitte zu legen, damit eine Verschiebung der Wundränder beim Einlegen der einzelnen Hefte nicht zu Stande kommt. Nach Sachlage des einzelnen Falles kann es zweckmässiger erscheinen, das Zusammenknüpfen der Fäden nicht sofort nach Durchführung jeder einzelnen Nadel, sondern erst nach Einlegung aller erforderlichen Hefte vorzunehmen. Wie dem auch sei, immer hat man darauf zu achten, dass bei der Vereinigung sich nur gleichartige Theile berühren und man legt deshalb das erste Heft auch gern da an, wo es auf eine vorzugsweise genaue Vereinigung ankommt; bei kreisförmigen Wunden auf die Mitte des Bogens, bei winkligen Wunden an den Winkel. Als alte Regel gilt, dass Ein- und Ausstich der Nadel so weit von der Wunde entfernt sind, als diese tief ist. Die Ränder der jedenfalls aseptisch gemachten Wunde müssen glatt sein; die Hefte dürfen keine zu starke Spannung bedingen und Hohlräume im Innern nicht zurückbleiben. Ist letzteres doch der Fall, dann darf die Wunde nicht vollständig geschlossen, sondern dem Secret muss von vornherein freier Abfluss gesichert werden (s. Wundbehandlung).

Fig. 107.



Knoten.
a Weiber-, *b* Schiffer-, *c* chirurgischer Knoten.

Die Schliessung der Hefte kann geschehen: *a)* durch den einfachen (Weiber-) Knoten; *b)* durch den Schiffer-; *c)* durch den chirurgischen Knoten. Die beiden ersten haben das gemeinsam, dass zwei einfache Fadendurchschlingungen übereinander liegen; sie unterscheiden sich dadurch, dass bei dem Weiberknoten die Fäden auf verschiedenen Seiten, bei dem Schifferknoten auf derselben Seite der Schlinge liegen. Der Schifferknoten hält fest, der Weiberknoten nicht; daher ist jener vorzuziehen. Bei dem chirurgischen Knoten ist die erste Durchschlingung eine doppelte; sie löst sich daher weniger leicht, aber der geschlossene Knoten ist massiger und drückt leicht. Um das Lösen der ersten Fadendurchschlingung des Schifferknotens zu verhüten, lässt man mit einer Pincette auf dieselbe drücken oder spannt während des Schürzens selbst den Faden an. Kein Knoten darf auf der Wunde selbst liegen; die Fäden werden über demselben kurz abgeschnitten. — Feine Metalldrähte werden wie Seidenfäden geknotet oder zusammengedreht, wozu besondere Drahtschnüre von Sims, Thiersch, Clasen [16]) (Fig. 108) u. A. erfunden worden sind.

Dünne Wundränder haben eine grosse Neigung, sich nach innen zu stülpen, so dass die Epidermisflächen sich berühren und die Heilung hindern. Dieser Umstülpung begegnet man am besten dadurch, dass man beim Knoten die Ränder durch eine Pincette aufrichten lässt, oder durch die Benützung einer stark gekrümmten Nadel, so dass Ein- und Ausstichöffnung nahe aneinander liegen, und ein genaues Anpassen der Wundränder stattfindet. Da bei weitklaffenden Wunden diese kurzfassenden Hefte eine zu grosse Spannung verursachen und ein Durchschneiden der Gewebe befürchten lassen, so werden sie mit sogenannten Entspannungsnähten vergesellschaftet (Fig. 109), d. h. mit flachgekrümmter Nadel eingelegten, weit ausgreifenden Heften, deren Ein- und Austritt sehr entfernt

von der Wunde liegt, welche grosse Gewebsmassen umfassen und entgegen jenen Heften entspannend wirken. Beide ergänzen sich gegenseitig, indem die einen für sorgfältige Adaptirung der Wundränder, die anderen für Entlastung jener Sorge tragen.

Die versenkte Naht (WERTH), zu der man nur Catgut verwendet, hat den Zweck, Wundflächen aneinander zu heften, so dass sich dieselben möglichst innig berühren und die Bildung von Lücken und Hohlräumen verhütet wird. Werden solche Hefte in Reihen übereinander gelegt, so nennt man sie Etagennaht.

Fig. 108.



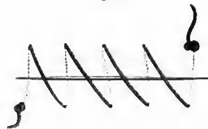
Suturendreher von Clasen.
Auf dem schraubenförmigen Schafte läuft eine Ringschraube, welche beim Herabziehen jenen in lebhafte Drehung versetzt und dadurch die Torsion der Metallfäden bewirkt.

Fig 109.



Geknüpfte Naht mit Entspannungsnähten.

Fig. 110.



Kürschnernaht.

Fig. 111.



Matratzennaht.

Die gestufte Naht nach v. BRUNS besteht darin, dass man einzelne Nähte tief, die dazwischenliegenden oberflächlich anlegt.

Bei sehr tiefen Wunden, welche die gleichzeitige Durchführung einer einzigen Nadel durch beide Wundränder unmöglich machen, durchsticht man die eine Wundlippe von aussen nach innen und dann die andere von innen nach aussen. Oder man heftet mit doppelten Nadeln; man fädelt jedes Ende des Fadens in eine Nadel und sticht von innen nach aussen die eine durch die rechte, die andere durch die linke Wundlippe und knüpft die Fäden wie bei der gewöhnlichen Knopfnaht zusammen.

Das Anlegen einer grossen Zahl von Heften mit einer Nadel und einem einzigen Faden (GARENGEOT), indem man zwischen jeden Ein- und Ausstich eine Fadenschlinge frei lässt und später durchschneidet, reizt ohne Noth die Wunden und gewährt keinerlei Vortheile.

Die *Sutura pellionum* (Fig. 110), Kürschnernaht, *Suture à surjet,* geschieht mit einer Nadel und einem Faden, welche in Spirallinie von einem Wundwinkel zum anderen geführt werden. Man sticht die Nadel von rechts nach links durch beide Wundlippen, führt die Nadel über die Wunde zurück und sticht in richtigem Abstande vom ersten Faden die Nadel wieder von rechts nach links durch. Das wiederholt sich so lange, bis die Nadel links am anderen Wundwinkel angekommen ist. Jedes Fadenende wird durch eine Schleife gesichert.

Die Kürschnernaht wurde im vergangenen Jahrhundert gern zur Blutstillung angewendet; dann fast ganz verlassen, in neuerer Zeit aber wieder empfohlen. Statt des unzweckmässigen Verschlusses durch Schleifen oder Knoten jedes der Fadenenden soll man mit einer Knopfnaht beginnen und schliessen und den Faden der Kürschnernaht an den Knoten jener befestigen.

Eine ebenfalls fortlaufende Naht ist die Matratzennaht (Fig. 111), welche den Zweck hat, namentlich dünne, lasche Wundränder in der Tiefe breit aneinander zu pressen. Sie unterscheidet sich dadurch von der Kürschnernaht, dass der Faden gar nicht über die Wundränder weggeht, dass also nicht überwendlich genäht wird. Hat man beispielsweise die Nadel von rechts nach links durch beide Wundränder geführt, dann sticht man sie in einigem Abstande vom Ausstich von links nach rechts durch u. s. f. (gelaschte Naht der Handschuhmacher). Sind die Wundlippen gross, so dass man sie beim Nähen mit der linken Hand zu nur senkrechter Falte in die Höhe hebt, dann müssen die Ränder der Wunde noch durch die Knopf- oder umschlungene Naht besonders vereinigt werden.

Die DIEFFENBACH'sche Schnürnaht, *Suture en bourse,* ist bestimmt zur Schliessung kleiner, mit Substanzverlust verbundener Wunden, Fisteln etc. Man führt durch wiederholtes Ein- und Ausstechen der Nadel (wobei der nächste Einstich immer durch den vorhergehenden Ausstich geschieht) den Faden in gewissem Abstande rings um die Wunde herum, bis er da angekommen ist, von wo er ausging. Beim Anziehen des Fadens runzelt sich die Haut und die Wände des Canals legen sich aneinander.

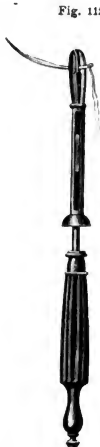
Für das Heften an Stellen, welche der blossen Hand schwer oder gar nicht zugängig sind, oder auch beim Heften jedweder Wunde, besonders mit krummer Nadel, dienen Nadelhalter, welche die Nadel mit zwei Metallarmen fassen und festhalten. Dieselben gehören wesentlich zwei Systemen an: bei dem einen werden von einander federnde, parallele Stangen durch Vorschieben eines Ringes; bei dem andern zangenartig sich kreuzende Arme durch den Druck der Hand oder durch mechanische Vorrichtungen geschlossen.

Zu der ersten Reihe gehört der schon zu Anfang dieses Jahrhunderts gebräuchliche „gewöhnliche Nadelhalter“ [17]): an dem hölzernen Griffe sitzen zwei 5 Cm. lange, halbrunde Stahlstangen, welche, aneinanderliegend, einen Cylinder bilden und am oberen Ende eine Furche zur Aufnahme der Nadel haben. Durch Aufwärtsschieben eines Ringes werden die federnden Arme geschlossen und die dazwischen gelegte Nadel festgeklemmt. Aus diesem hervorgegangen sind die Instrumente von ROUX und SIMON (Fig. 112), deren Construction aus der Abbildung erhellt.

Eine anscheinend sehr zweckmässige Modification dieses Nadelhalters ist vor Kurzem von MATHIS angegeben worden (Fig. 113). Die Gebisse laufen parallel; die eine Hälfte derselben ist gewölbt, die andere gehöhlt, so dass die gekrümmte Nadel nicht blos von den Kanten der Gebisse, sondern mit der ganzen Fläche derselben gefasst und gehalten wird.

Zur zweiten Reihe gehört der alte BELL'sche Nadelhalter mit zwei zangenartig verbundenen Armen, welche durch eine Feder auseinander getrieben werden und am oberen Ende einen viereckigen Ausschnitt und in den darüber befindlichen Kanten eine Furche zur Aufnahme der Nadel haben. Sehr viel handlicher ist der DIEFFENBACH'sche Nadelhalter, welcher einer Zahnzange nachgebildet ist und durch den Druck der Hand geschlossen gehalten wird. Sehr zweckmässig hat ROSER den Schluss des Instrumentes durch einen Sperrhaken bewirkt (Fig. 114), welcher sich am Ende des einen Griffarmes befindet und in einem Einschnitte des anderen Armes eingreift. Löst man den Haken mit dem kleinen Finger der rechten Hand, dann werden die Arme durch eine Feder auseinander getrieben.

Fig. 112.



Roux-Simon's

Fig. 113



Mathis's

Fig. 114



Roser's

Nadelhalter.

Neuerdings ist von NYROP [18]) ein Nadelhalter beschrieben, bei welchem das Schliessen automatisch mittelst einer Spiralfeder in dem Augenblick geschieht, in welchem die Arme zusammengedrückt werden. Das Oeffnen geschieht durch Vorschieben eines Knopfes. Der Mechanismus ist einfach und das Instrument handlich. Das ebenfalls automatisch schliessende Instrument COLLIN's [19]) (Fig. 115) wird geöffnet durch Vorwärtsschieben eines auf der Aussenfläche eines Armes befindlichen Knopfes, der mittelst eines Winkelhebers die zwischen den Griffen liegende Feder lüftet. Der KÜSTER'sche „Schwan" ist ein für Höhlennähte bestimmter Nadelhalter mit doppelter Krümmung, während bei dem von HAGEDORN angegebenen Instrumente (Fig. 116) die Gebisse, wie bei den unteren Wurzelzangen, rechtwinkelig über die Fläche gebogen sind. Die hierzu gehörige Nadel ist *bereits* oben beschrieben worden. Um die Gebisse der Zunge vollkommen parallel zu stellen, hat HAGEDORN später das Schloss in die Mitte des Instruments legen lassen.

Das *Festliegen* der Nadel sucht man dadurch zu erreichen, dass man die Innenfläche der Arme mit Rinnen zur Aufnahme passender Nadeln versieht; oder dadurch, dass man die Arme auskleidet mit einer weichen Einlage, welche gestattet, dass sich jede einzelne Nadel in dieselbe einbettet. Unter dem hierzu gebräuch-

lichen Material: Blei, Kupfer, Zink, Lindenholz, verdient das Kupfer den Vorzug. Die Einlage muss stets rechtzeitig erneuert werden.

Eine Vereinigung von Halter und Nadel zu einem einzigen Ganzen bilden die gestielten Nadeln, welche theils nur zur Anwendung in Körperhöhlen,

Fig. 115.



Collin's Nadelhalter.

Fig. 116.



Hagedorn's Nadelhalter mit Nadel.

theils zur Anlegung jeder beliebigen Knopfnaht bestimmt sind. Sie unterscheiden sich von der gewöhnlichen Nadel dadurch, dass sie das Oehr dicht unter der Spitze haben und an einem Stiel, beweglich oder unbeweglich, befestigt sind. Die alte BLASIUS'sche Nadel war wie ein Arterienhaken gestaltet und wie ein Bistouri mit einem Heft versehen. HAGER'S Nadel war mit einer Schraube an einem Griff befestigt, so dass man nach Belieben eine gerade oder krumme einsetzen konnte. Die von BUROW (l. c.) angegebene Nadel ist hergestellt aus Nadeln der Singer'schen Nähmaschinen; sie hat einen Stiel nach Art der Staarnadeln und ihre Spitze ist lanzenförmig. Soll die Nadel gebogen werden, dann muss die Concavität nach der gerinnten Fläche hin liegen.

Fig. 117.



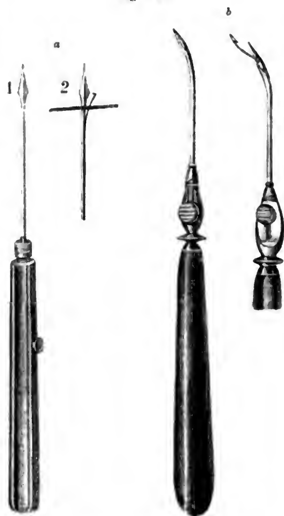
Gestielte Nadel von Burow.

Abweichend von diesen sind jene Nadeln, welche, einem Troicart ähnlich, hohl sind, das Oehr in Gestalt eines seitlichen Ausschnittes und im Innern einen Draht tragen, welcher zum Fassen der Schlinge oben hakenförmig gebogen ist. Hierher gehört eine Nadel von BRUNS [20]), deren Construction aus nebenstehender Zeichnung leicht ersichtlich ist. Eine dünnwandige, $1^1/_2$ Mm. dicke, 7 Cm. lange Röhre aus Stahl läuft vorn in eine solide, lanzenförmige Spitze aus und ist mit

ihrem hinteren, offenen Ende in einem hölzernen Handgriff eingefügt. In dieser Stahlröhre nun läuft ein dünner Stahldraht, welcher oben federnd mit einem feinen Häkchen endet und in der Coulisse des Handgriffes mittelst eines Knopfes in einer Strecke von 5—6 Mm. vor- und rückwärts geschoben werden kann. Zur Reinigung dieser Nadel bringt man an Stelle der Nähseide einen Faden dicken Dochtgarns unter das Häkchen und zieht dieses durch die ganze Länge der Röhre hindurch nach hinten und aus der Oeffnung in dem Handgriffe hervor. Dazu ist es nöthig, das Knöpfchen auf dem Handgriffe aus dem unteren Ende der Spaltöffnung hervorzuheben.

Die DE ROUBAIX'sche Nadel [21]), welche von ihrem Erfinder ausserordentlich gelobt wird, besteht aus einer Hohlnadel mit abgeschrägter Spitze, in deren Innern ein angelförmiger, federnder Draht vor- und zurückgeschoben werden kann. Zur Aufnahme der Fadenschlinge wird der kleine, am Mittelstück befindliche Knopf vorgeschoben und nach Aufnahme derselben zurückgezogen. Der Widerhaken ist völlig verdeckt, so dass das Instrument den Geweben eine gleichförmige, rundliche Spitze darbietet, welche ohne Schwierigkeit den Stichcanal passirt.

Fig. 118.



Gestielte Nadeln.
a v. Bruns, b de Roubaix.

Bei allen diesen Nadeln wird der Faden als Schlinge, d. h. doppelt durch den Stichcanal gezogen; dies verhindert eine Modification der v. BRUNS'schen Nadel, bei welcher durch eine zweiarmige, federnde Zwinge nur e i n Fadenende gefasst und durchgezogen werden kann.

Eigenthümlich ist HUETER'S „Pincette für Alles"; sie hat die Gestalt eines Arterienhakens und hält den Faden durch Schluss der sich kreuzenden, federnden Arme fest. Das Instrument kann ausserdem als scharfer Haken und als Arterienpincette benutzt werden; daher der Name.

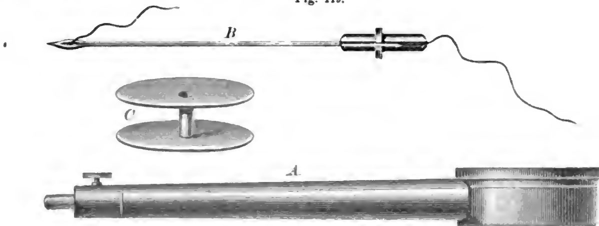
Der Gebrauch der Nadeln ergiebt sich aus ihrer Construction. In der Regel wird nach der Durchbohrung beider Wundränder der Faden in das Oehr der Nadel eingefädelt, beziehungsweise mit dem federnden Häkchen oder der Zwinge gefasst, die Nadel zurückgezogen und der Faden geknotet.

Die Bemühungen, den Nähapparat immer mehr zu vervollkommnen, haben in neuerer Zeit einige interessante Ergebnisse zu Tage gefördert. Da lässt WARD COUSINS Nadel und Faden aus e i n e m Stück Stahl herstellen, so dass der Faden gewissermassen den Schwanz der Nadel bildet. Der Faden reicht für 8—10 Suturen aus; sind dieselben angelegt, dann wird die Nadel abgeschnitten und weggeworfen. Das Nähen der Wunden soll mit dieser Fadennadel besonders schnell und reinlich vor sich gehen.

Bemerkenswerther ist die von WALCHER [25]) erfundene gestielte Nadel mit e n d l o s e m d e s i n f i c i r t e m F a d e n, wodurch das Princip der Nähmaschine in die Chirurgie übertragen ist. Die Nadel (Fig. 119) besteht im Wesentlichen aus dem pistolenförmigen Griffe *A* und der Nadel *B*. Der Griff ist hohl und enthält die Desinfectionsflüssigkeit *(Alcohol absolut.)*, in welcher, auf eine Spule *(C)* aufgewickelt, der circa 15 M. lange Faden aufbewahrt wird. Die Nadel ist eine mit

lanzettförmiger Spitze versehene Nähmaschinennadel, welche zugleich als Stopfen für den Griff dient und nach dem Gebrauche umgekehrt in denselben versenkt wird. Ist die Nadel zum Gebrauche fertig, dann läuft der Faden von der — in dem Kolben des Griffes befindlichen — Spule durch eine Röhre etc. nach aussen und längs der Nadel durch das Oehr an der Spitze derselben.

Fig. 119.



„Genäht wird in der Weise, dass, nachdem die Nadel durch die Weichtheile gedrungen ist, das Ende des Fadens mit der Linken erfasst, die entsprechende Länge ausgezogen, die Nadel zurückgezogen und der Faden abgeschnitten wird; da die Nadel immer eingefädelt bleibt, folgt die Wiederholung des ersten Stiches u. s. w.

Die eminenten Vortheile dieser Nadel sind — nach WALCHER — folgende: 1. sichere Führung der Nadel; 2. Einfachheit der Bedienung, da Assistenz nicht durchaus nöthig ist und die Nadel nicht aus der Hand gelegt zu werden braucht; 3. Raschheit des Nähens; 4. sehr kleiner Stichcanal.

Zu gleicher Zeit, jedoch selbständig und völlig unabhängig von einander, hat GÖTZ [26]) einen Nähapparat construirt, welcher demselben Principe huldigt, in der Ausführung aber mehr oder weniger von jenem abweicht.

Fast noch praktischer als die oben angeführten Nähapparate erscheint der von KURZ. [29]) Die Nadel ist leicht geschweift, trägt an der concaven Seite eine vom Oehr ausgehende Längsrinne und an der convexen Seite eine kurze Schrägrinne. Beide dienen zur Aufnahme des Fadens beim Nähen. Der Griff ist hohl und enthält am Boden den aufgewickelten Vorrath der Jodoformseide. Beim Nichtgebrauch wird die in einem Zapfen steckende Nadel, ähnlich wie der Höllensteinstift, im Innern des Griffes aufoewahrt.

Behufs der **Entfernung** des Fadens durchschneidet man die Schlinge mit einer Scheere dicht über der Stichöffnung an **der** Seite, an welcher der Knoten **nicht** liegt, fasst diesen mit der Pincette und zieht in der Richtung zur Wundlinie hin den Faden aus. Die Schlinge muss dicht über der Stichöffnung durchschnitten werden, damit nicht ein Theil des freiliegenden, beschmutzten Fadens durch den Stichcanal gezogen werden muss. Beim Catgut löst sich das ausserhalb des Körpers liegende Stück des Fadens von selbst.

Bezüglich der Zeit der Entfernung lassen sich bestimmte, für alle Fälle giltige Regeln nicht geben; denn während man **hier**, unbeschadet des Erfolges, die Hefte schon am zweiten Tag entfernen kann, wird man **dort** gut thun, sie bis zum dritten und vierten Tage, ja selbst noch länger liegen zu lassen.

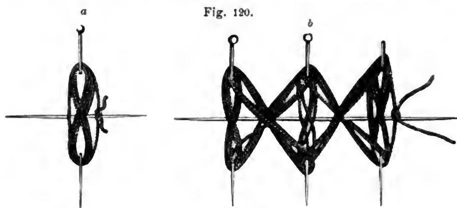
II. Die **umschlungene oder umwundene Naht**, *Sutura circumvoluta, circumflexa, Suture entortillée,* ist die blutige Vereinigung mit Hilfe einer durch die Wundränder gelegten Metallnadel und eines um diese geschlungenen Fadens. Lange Zeit hindurch, von PARÉ an, wurde diese Naht ausschliesslich bei der Hasenschartenoperation — daher auch *S. labii leporini* — und später überall da angewandt, wo man eine möglichst genaue Vereinigung der Wundränder und eine feine, nicht entstellende Narbe beabsichtigt. Gegenwärtig findet sie sehr wenig Verwendung, so bei einigen plastischen Operationen an Stellen mit schlaffer, lax

angehefteter Haut, um derselben gleichzeitig eine Stütze zu geben, und wenn ein besonders starker Druck auf die Gewebe beabsichtigt wird.

Der Apparat besteht auch hier wesentlich aus Nadel und Faden, wozu sich noch eine Pflasterscheere zum Abkneifen der Nadelenden oder eine eigens hierzu bestimmte Zange gesellt. Die Nadeln sind von Silber, oder, was das Gewöhnliche ist, aus Messingdraht von verschiedener Länge und Dicke, vorn spitz und hinten geknöpft. Die von DIEFFENBACH eingeführten Carlsbader Insectennadeln haben eine breite, lanzenförmige Spitze und sind sehr dünn. Beim Gebrauche muss man darauf sehen, dass die Spitze scharf und glatt ist. Zur Umschlingung braucht man entweder einen sehr langen Faden, oder so viele einzelne, circa 30 Cm. lange Fäden, als man Nadeln einlegen will.

Technik der umschlungenen Naht. An Körperstellen mit dünner, verschiebbarer Haut nimmt man beide Wundränder zwischen die Finger, hebt sie wie zu einer Falte etwas empor und stösst die Nadel in einem Tempo durch beide Wundränder. Ist das nicht möglich, so durchsticht man erst die eine Wundlippe und dann die andere. Haben dieselben, wie bei durchdringenden Wunden der Lippe und Wange, zwei freie Flächen, dann nimmt man die nach rechts gelegene Wundlippe zwischen linken Daumen und Zeigefinger, fasst die Nadel mit rechtem Daumen und Mittelfinger, den Zeigefinger auf den Kopf der Nadel und führt dieselbe erst durch die eine und dann in entsprechender Weise durch die andere Wundlippe, so dass Aus- und Einstichsöffnung gleichen Abstand vom Wundrande halten, dass die Nadel rechtwinklig zur Längsachse und ihre Mitte gerade in der Wundspalte liegt. Ist die erste Nadel placirt, so legt man provisorisch einen Faden um dieselbe, dessen Enden von einem Gehilfen gehalten wird und lässt in Abständen von 0·5—1 oder 2 Cm. der ersten so viele Nadeln folgen, als zum völligen Verschluss der Wunde erforderlich sind. Ist das geschehen, dann lässt man durch einen Gehilfen die Wundränder aneinander halten und legt nach Entfernung der vorläufigen, die endgiltigen Fäden an: man bringt die Mitte des Fadens an der ersten Nadel quer über die Wunde, führt denselben mehrmals kreisförmig unter den Enden der Nadel herum, kreuzt die Fadenenden dann über der Nadel und führt sie derartig unter und über die Nadel, dass sie eine ∞-förmige Schleife beschreiben, knüpft sie durch einen Knoten zusammen und schneidet sie

Fig. 120.



Umschlungene Naht.

kurz über demselben ab. Liegen die Wundränder nicht genau aneinander, dann müssen sie mit Hilfe einer Pincette in die richtige Lage gebracht werden. Ist jede Nadel in derselben Weise umwickelt, dann knüpft man die Spitzen und Köpfe der Nadeln nahe an der Fadenumschlingung ab und schiebt zum Schutze der Haut kleine Heftpflasterrollen oder Streifen unter die Nadelenden. Das Insultiren der Haut kann man auch dadurch verhüten, dass man bei leichtem Druck auf die Fadentouren durch gleichzeitiges Erheben der Enden der Nadel dieser eine mit der Concavität nach oben gerichtete Krümmung giebt.

Die Umschlingungen können auch in der Weise geschehen, dass dieselben nicht an jeder einzelnen Nadel mit einem kurzen Faden, sondern mit einem ein-

zigen langen Faden an allen Nadeln hintereinander und ohne Unterbrechung ausgeführt wird (Fig. 120 *b*). Dabei wird zwischen je zwei Nadeln eine X-förmige Kreuzung gebildet, welche dazu bestimmt ist, in diesen Lücken einen vereinigenden Druck auszuüben. Indessen hat diese Art der Umschlingung den Nachtheil, dass man einzelne Nadeln ohne Lockerung der übrigen nicht wohl herausnehmen kann; der beabsichtigte Zweck aber lässt sich besser durch oberflächliche, zwischen den Nadeln gelegte Knopfnähte erreichen.

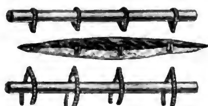
Zur Entfernung der Nadeln, welche vom vierten Tage ab zu geschehen hat, reinigt man ihre vorstehenden Enden von etwaigen Krusten, betupft das Spitzenende mit Oel, stützt die Wundränder mit linkem Daumen und Zeigefinger und zieht die Nadel mittelst einer Pincette oder Kornzange unter leichten Drehbewegungen heraus. Sitzen die Fadenschlingen lose auf, so nimmt man sie weg, sind sie fest angeklebt, so entfernt man sie nicht, da sie ohnehin einen gewissen Halt bieten, sondern lässt sie sitzen, bis sie von selbst abfallen.

Verursachen bei grosser Schwellung der Weichtheile die starren, unnachgiebigen Nadeln erhebliche Spannung, dann kann man gezwungen sein, die Nadeln vor genügend fester Vereinigung der Wundränder herauszunehmen. Dies zu verhüten, hat man vorgeschlagen, die Umschlingungen der Nadeln nicht mit Zwirn oder Seide, sondern mit elastischem Faden (Kautschuk) zu machen (JAMAIN).

Die älteren Chirurgen [22]) benutzten sehr verschieden gestaltete und eingerichtete Nadeln. LAFAYE'S Nadel trug in ihrem hohlen Körper einen kleinen Stift, welcher in dem Stichcanale liegen blieb, während die Nadel selbst herausgenommen wurde. Aehnlich war KNAUER'S Nadel. Andere, wie BRAMBILLA und RUDTORFFER, richteten die Nadeln so ein, dass sie aus einem Stäbchen und der Spitze bestanden, welche je nach Bedürfniss abgenommen oder aufgesetzt werden konnte. MAYER bediente sich besonderer Stifte, die mit aufgesetzter Spitze durchgestossen wurden; nach Abnahme der Spitze wurden ein Paar Hülsen auf die Stäbe gesetzt, gegen die Wundränder vorgeschoben und mit Fäden gegen einander geschoben. Letzterem Verfahren analog ist die moderne *Suture à plaques latérales.* Statt der Hülsen wird an beiden Enden der Nadel ein Korkstück angebracht und beide so weit gegen einander geschoben, bis die Wunde sich schliesst; darauf werden beide Enden der Nadel nach aufwärts gebogen, um die Korkstücke festzustellen. NEUGEBAUER hat für die Darmnaht Nadeln mit stellbaren Knöpfen angegeben, welche sich je nach der Grösse der Spannung verschieben lassen.

III. Die Zapfennaht (Fig. 121), *Sutura clavata s. pinnata, Suture enchevillée,* von GUY zuerst beschrieben, von DIONIS verworfen, von BELL und Anderen wieder empfohlen, erstrebt die Vereinigung der Wundränder mit Hilfe kleiner Stäbchen oder Cylinder. Wie bei der Knopfnaht führt man mit einer gewöhnlichen Heftnadel eine Fadenschlinge durch beide Wundränder hindurch und wiederholt das so oft, als es nöthig erscheint. Die Schlingen liegen alle auf der einen, die Fadenenden alle auf der anderen Seite der Wunde. Darauf schiebt man einen kleinen Holzcylinder, eine Federspule, ein Heftpflasterröllchen, ein Stück biegsamen Catheters etc. durch sämmtliche Schlingen und durch Ziehen an den Fadenenden fest gegen die eine Wundlippe, legt einen zweiten Cylinder zwischen die freien Enden der Fäden und drängt durch Verknüpfen derselben den zweiten Cylinder so weit vor, dass die Wunde geschlossen ist.

Fig. 121.

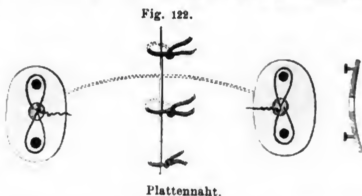


Zapfennaht.

Die Zapfennaht soll einen möglichst gleich vertheilten, auch in die Tiefe wirkenden Druck auf die Wundflächen ausüben, verursacht aber nach dem Zeugniss bewährter Chirurgen in der Regel einen heftigen, mechanischen Reiz, in Folge dessen Schmerz, Entzündung und Eiterung. Neuerdings wird das Verfahren in Verbindung mit der Knopfnaht von KÖBERLÉ und OLSHAUSEN bei der Bauchnaht nach der Ovariotomie angewandt. [23])

IV. Im Sinne einer Entspannungsnaht, ähnlich wie die vorige, wirkt die Plattennaht (Fig. 122), welche namentlich von LISTER empfohlen wurde. Man führt einen Silberdraht in weitem Abstande (2—4 Cm.) von der Wundspalte ein und aus, befestigt an jedem Ende desselben eine kleine Platte, während man gleichzeitig die Wundränder aneinander bringt. Die durch den Druck der Platten zusammengefügten Wundränder werden nun mit Hilfe gewöhnlicher Knopfnähte geschlossen.

Fig. 122.



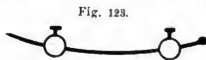
Plattennaht.

Es handelt sich also darum, unter Freilassung der Wundränder einen gleichmässigen, dauernden und leicht regulirbaren Druck hervorzubringen. Das leistet thatsächlich die Plattennaht, auch wird dieselbe gut ertragen, wenn schon nach längerer Zeit die Platten Decubitus bewirken. Schwierig ist die von LISTER angegebene Befestigung durch Umschlingung des Drahtes um die Platte im kleinen Durchmesser derselben. Diese Befestigung bequemer zu machen, hat OGILVIE WILL [34]) die Platten mit 2 kleinen Knöpfen versehen, um welche der Faden in ∞-Touren geschlungen wird.

Die Perlnaht unterscheidet sich von den vorigen dadurch, dass an Stelle der Zapfen oder Platten, Glas- oder Metallperlen genommen werden. Die erste Perle wird mittelst wiederholten Durchziehens des Fadens an demselben befestigt, der Draht durch die Wundlippen geführt, die zweite Perle auf das freie Ende des Drahtes gesteckt und durch Aufwickeln desselben über einen kleinen viereckigen Stab befestigt.

Der Perlnaht ähnlich ist die „stellbare Kugelnaht" von NEUGEBAUER. Kleine Kugeln aus Hartkautschuk, Elfenbein etc. sind ⊥-förmig durchbohrt, der wagrechte Canal dient zum Durchführen der Nadel, der senkrechte, mit einem Gewinde versehene, zur Aufnahme einer kleinen Klemmschraube. Beim Gebrauche schiebt man die leicht gebogene Carlsbader Nadel bis zum Knopfe durch die Kugel, sticht sie durch den Grund der Wundränder; schiebt nun eine zweite Kugel so weit vor, bis die Wunde geschlossen ist, und schraubt sie fest. Die Wundränder werden erforderlichen Falles durch Knopfnäthe vereinigt.

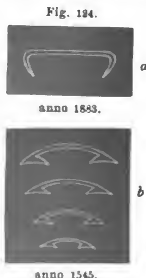
Fig. 123.



Da die zuletzt beschriebenen Methoden eine Vereinigung in der Tiefe bezwecken, da sie meist nicht am 5., 6. oder 7. Tag entfernt werden und ferner eine erhebliche Spannung bedingen, so entsteht unter den Zapfen, Platten und Perlen leicht Decubitus. HAGEDORN schützt daher die Haut durch einen untergelegten mehrschichtigen Heftpflasterstreifen, welcher sich wegwärts von der Wunde fingerartig ausbreitet und dadurch eine Verminderung der Spannung bewirkt.

An die unblutige und blutige Naht reiht sich an, gleichsam als ein Mittelding zwischen beiden, die Vereinigung der Wundränder durch Haken und Klammern. So hat CIPPERLY im Jahre 1883 Klammern angegeben, welche aus gehärtetem Silberdraht bestehen, dessen hakenförmige Enden zugespitzt sind (Fig. 124 *a*). Ihre Anwendung ist die, dass man mit der linken Hand die Wundränder aneinander drängt, während man mit der rechten die Klammern in erforderlicher Zahl zu beiden Seiten der Wunde einhakt. Der Erfinder rühmt an der Methode, dass sie alle Nähinstrumente überflüssig mache, dass die Wundvereinigung rasch geschehe, dass

Fig. 124.

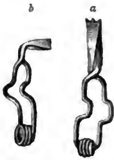


die Wundränder nicht geschnürt und namentlich in der Tiefe sehr genau gegeneinander gepresst und daher Secretansammlungen verhütet würden.

Das Verfahren ist nicht neu, sondern viele Jahrhunderte alt. In WALTHER RYFF'S „Teutsche Chirurgei" vom Jahre 1545 heisst es Blatt IX wörtlich: „Man braucht auch unterweilen kleine Häklein, welche sich den Tuchscheererhäklein vergleichen, die werden mit ihren scharfen Häklein zu beiden Seiten in die Lefzen der Wunden geschlagen, dieselben bei einander zu behalten; deren hat man kleine und grosse, wie sie hernach verzeichnet stehen" (Fig. 124 *b*). Da das RYFF'sche Werk Neues überhaupt nicht bringt, so unterliegt es keinem Zweifel, dass die Vereinigung der Wunden durch Klammern älter ist.

Den schon im Mittelalter von den Arabern als Wundvereinigungsmittel benutzten Greifzangen gewisser Insecten sollen VIDAL'S *Serres fines* (Fig. 125 *a*) nachgebildet sein. Es sind das kleine, gerade, aus Draht gebildete Zangen, welche mit ihren gegeneinander federnden Armen die Wundränder zusammenhalten. Sie reiten auf der Hautfalte, welche die Wunde trägt, wie die Klammer auf der Waschleine und machen daher eine Bedeckung der Wunde unmöglich. Sie gerathen leicht in Bewegung und belästigen dadurch die Wundränder. CHARRIÈRE gab deshalb dem Instrumentchen an der Kreuzungsstelle der Arme eine Knickung *(b)*, so dass das untere, greifende Ende rechtwinklig zu dem oberen stand. Man applicirt dieselben so, dass die aufrecht stehenden, unteren Enden alle nach der einen, die oberen, wagrecht stehenden alle nach der anderen Seite hinschauen. Dabei stützt sich der wagrechte Theil des folgenden immer auf den senkrechten des vorhergehenden, so dass sie die Wunde in ihrer ganzen Länge überbrücken.

Fig. 125.



Vidal's Serres fines.

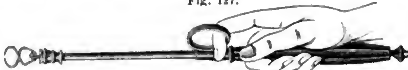
Fig. 126.



REVERDIN bedient sich der *Serres fines* statt der Nähte vorzugsweise nach der Circumcision und benützt bei Anwendung derselben eine besondere *Serres fines*-Pincette, deren breite Enden einen nach innen aufgeworfenen Rand haben, wodurch das Entweichen der kleinen Instrumente verhindert wird (Fig. 126).

TIEMANN vereinfachte die *Serres fines* und liess die Zangenenden nicht mehr wie bisher in breite Klauen, sondern in scharfe Spitzen auslaufen. Sie greifen also, wie die alten Haken, stechend in die Haut ein und haben dadurch mehr Halt als die VIDAL'schen Klammern. Zur bequemeren Handhabung der feinen Instrumentchen dient ein eigener Schiebehaken (Fig. 127). Wenngleich diese TIEMANN'schen Klammern entschieden brauchbarer sind als ihre Vorläufer, so haben doch auch sie einen eigentlich praktischen Werth nicht.

Fig. 127.



Tiemann's Serres fines.

In letzter Zeit hat SCHMID [28]) unter dem Schutze der Antisepsis die Klammern an Stelle der Ligatur zum seitlichen Verschluss von Venenwunden benutzt. Die kleinen Instrumente, 6—12 an der Zahl, bleiben 24 Stunden liegen und werden dann mit grösster Vorsicht entfernt.

Literatur: [1]) Pfolsprundt, Buch der Bündth-Ertzney. Berlin 1868. — [2]) Walther Ryff, Teutsche Chirurgei. Frankfurt 1545. — [3]) Pibrac, Missbrauch der Nähte. Abhandl. der Pariser Akademie der Chir. Deutsch von Greding. Altenburg 1760, III,

pag. 407. — [4]) Richter, Anfangsgründe der Wundarzneikunst. 1789, I, pag. 175. — [5]) Graefe und Walther's Journ. XIII, pag. 658; Fränkel, Fall von Aneurysma der Cruralis. 1829. — [6]) Daselbst, XIII, pag. 500: Ueber den Gebrauch des Metalldrahtes. — [7]) Simpson, Med. Times and Gaz. Juni 1858. — [8]) Simon, Archiv f. physiol. Heilkunde. 1859, pag. 312. — [9]) Ollier, Gaz. hebdom. 1862, pag. 155, 181 etc. — [10]) Hueter, Grundriss der Chirurgie. Leipzig 1880, I. Theil, pag. 334. — [11]) Baelz (Wallfischsehnen), Centralbl. f. Chir. 1878, Nr. 27. — [12]) Girdlestone (Känguru-Ligaturfäden), Med. Times and Gaz. 13. March 1879. — [13]) Passavant, v. Langenbeck's Archiv f. klin. Chir. 1865, VI, pag. 350. — [14]) Burow, Berliner klin. Wochenschr. 1870, Nr. 13, pag. 155. — [15]) Müller, Berliner klin. Wochenschr. 1879, Nr. 42, pag. 614. — [16]) Clasen, Suturendreher. Illustrirte Zeitschr. für ärztl. Polytechnik. 1879, pag. 160. — [17]) Blasius, Akiurgische Abbildungen. 1884, III, Fig. 17 und 18. — [18]) Robert und Collin, Gaz. des hôp. 1867, Nr. 84. — [19]) Nyrop, Illustr. Vierteljahrsschr. 1879, Heft 2. — [20]) v. Bruns, Daselbst. 1880, pag. 111 (Eine neue Nadel zur Anlegung der blutigen Naht). — [21]) de Roubaix, *Des sutures considérées au point de vue technique.* Bruxelles 1879. — [22]) Blasius, Akiurgische Abbildungen. XXII, Fig. 63—80. — [23]) Pernice, Encyclopädie v. Eulenburg. Art. Eierstöcke. IV, pag. 362. — [24]) Illustr. Vierteljahrsschr. 1880, Heft 2, pag. 77. — [25]) Walcher, Illustr. Monatsschrift für ärztl. Polytechnik. 1883, I. — [26]) Götz, Eine neue chir. Nadel mit endlosem desinficirten Faden. Berliner klin. Wochenschr. 1883, X. — [27]) Putilow, Centralbl. für Chirurgie. — [28]) Schmid, Berliner med. Gesellschaft. Dec. 1886. — [29]) Kurz, Eine chir. Nadel. Centralbl. für Chirurgie. 1884, Nr. 52.

Wolzendorff.

Nairn im Norden Schottlands. Viel besuchtes Seebad, das Brighton des Nordens genannt, mit ausgezeichneten Einrichtungen. B. M. L.

Nanocephalie (νάνος, zwerghaft und κεφαλή), zwerghafte Kopfbildung; **Nanomelie** (νάνος und μέλος), zwerghafte Bildung der Gliedmassen; **Nanosomie** (νάνος und σῶμα) = Nanismus, Zwergbildung.

Napellin, Nepalin, s. Aconit, I, pag. 163.

Napha, *aqua, flores Naphae,* s. Aurantium, II, pag. 267.

Naphtha (νάφθα; Ursprung zweifelhaft), Erdöl; s. Petroleum.

Naphtalin, Naphtol und **Naphtalol.** Das Naphtalin ($C_{10}H_8$), Naphtalinum, ist ein unter den Producten der trockenen Destillation organischer Substanzen häufig auftretender, zuerst von GARDEN (1820), im Steinkohlentheer beobachteter Körper, im reinen Zustande weisse, perlmutterglänzende, tafelförmige oder prismatische Krystalle darstellend, welche bei 79° schmelzen, in kaltem Wasser unlöslich, nur sehr wenig in kochendem Wasser und verdünntem Alkohol, leichter in heissem Alkohol, leicht in Aether, Chloroform, auch in fetten und flüchtigen Oelen löslich sind, von eigenthümlichem, brenzlich-aromatischem, einigermassen an Storax erinnerndem Geruche, und scharfem, brenzlich-gewürzhaftem Geschmacke. Wurde schon vor mehr als 40 Jahren (von DUPASQUIER, J. ROSSIGNON, EMERY u. A.) empfohlen, intern besonders als Excitans und Expectorans (ähnlich dem Kampher, *Acid. benzoicum* etc.) bei Bronchialcatarrhen, namentlich alter Leute (0·03—0 2 pro dos., 2—4mal täglich, in Pulvern, Pillen, Pastillen etc.), extern zu Einreibungen bei Contusionen, Verstauchungen, chronischen Hautkrankheiten etc., in alkoholischer Lösung oder in Salbenform (1 : 15), zu Inhalationen etc., ohne dass es eine besondere Beobachtung gefunden hätte. In den letzten Jahren ist wieder auf seine therapeutische Verwendbarkeit hingewiesen worden, und zwar als Antiparasiticum und Antisepticum. Nach E. FISCHER (1882) verhindert es in Dampfform vollkommen die Schimmelbildung und ist ein hochgradig antibacteriell und auf Arthropoden tödtlich wirkendes Mittel. Auf höhere Thiere und auf Menschen scheint es nicht besonders giftig zu wirken.

Intern eingeführt, wird es nur in sehr geringer Menge resorbirt und kommt alsdann unverändert, grösstentheils durch den Harn zur Elimination. Grössere Dosen erzeugen Durchfall. Weder auf der Haut, noch auf Wundflächen bedingt es Reizungserscheinungen, unreine Wunden nehmen unter seinem Einfluss ein besseres Aussehen an. Bei Application grösserer Mengen wird eine dunklere, bis schwärzlichbraune Färbung des Harns beobachtet.

FÜRBRINGER (1882) hat das Naphtalin als Antiscabiosum in 10—12% öliger Lösung (mit Ol. Lini) bewährt gefunden. Es genügen 3—4 Einreibungen innerhalb 24—36 Stunden, um in den meisten Fällen Heilung zu bewirken. FISCHER empfiehlt eine Krätzsalbe aus Naphtalin und Vaselin aa. Auch als antiseptisches Verbandmittel, als Desodorisans und Desinficiens für Krankenräume, Aborte etc. wird es empfohlen. Der vielen Personen unangenehme Geruch kann durch Zusatz minimaler Mengen von Bergamottöl in ein angenehmes Arom verwandelt werden (FISCHER).

Naphtalin ist ein sehr wirksames Mittel gegen Wanzen und Motten (gepulvert, in alkoholischer Lösung oder in Form der „Naphtalinblätter", (ungeleimtes Papier, imprägnirt mit einer Mischung von Naphthalin Carbolsäure und Ceresin).

Das Naphtol, Naphtolum, ein Hydroxylderivat des Naphthalins, und zwar von den beiden von L. Schäffer (1869) dargestellten isomeren Körpern den als β-Naphtol (Iso-Naphtol) bezeichneten, hat M. Kaposi (Wiener med. Wochenschr. 1881, Nr. 22 ff.) als ein sehr wirksames und gegen verschiedene Hautaffectionen (Scabies, Psoriasis, Eczema, *Seborrhoea capillitii* etc.) verwendbares, den Theer theilweise ersetzendes Mittel empfohlen, in verdünnter alkoholischer Lösung (¼—10%) und in Salbenform, allein (1—15%) oder in Combination mit *Sapo kalinus* und *Creta alba* (auf 100 *Ax. porci* 15 Naphtol, 50 *Sapo kalinus* und 10 Creta). Wolf empfiehlt eine Naphtollösung (1 : 1000) zur Conservirung anatomischer Präparate.

Im reinen Zustande bildet es leichte, weisse, perlmutterglänzende Blättchen (rhombische Tafeln), welche nach Schäffer bei 122° schmelzen und fast geruchlos sind.

Das Naphtol erzeugt starkes Brennen im Munde und beim Riechen leicht starkes Niesen. Es ist wenig in Wasser, leicht in Alkohol, Chloroform, Aether, fetten Oelen und Terpentinöl löslich. Die wässerige oder alkoholische Lösung des β-Naphthols wird durch Chlorkalk anfangs blassgelb, dann unter Auftreten einer schönen blauen Fluorescenz gelbröthlich, endlich braunroth, durch Eisenchlorid schön lauchgrün gefärbt.

Es wird von der Haut resorbirt, und im Harn, der in manchen Fällen eine olivengrüne Farbe zeigt (Kaposi), als naphtolschwefelsaures Salz (Mauthner) ausgeschieden.

Wie Kaposi selbst erklärt, sind noch weitere Beobachtungen nothwendig, um sowohl die In- und Extensität der physiologischen Wirkung dieses Mittels, als auch die Indicationen und Methoden seiner Anwendung genau zu fixiren. Neisser (1881) macht auf die von ihm experimentell constatirten toxischen Wirkungen des Naphtols aufmerksam. Grössere Dosen rufen Hämoglobinurie hervor. Kaninchen wurden durch 1·0, Hunde durch 1·5, subcut. applicirt, getödtet.

Naphtalol (Naphthol-Salol, Betol), eine dem Salol analoge ätherartige Verbindung, welche an Stelle des Phenols β-Naphtol enthält, ist neuestens als Ersatzmittel des Salols, resp. des salicylsauren Natrons empfohlen worden. Siehe darüber: R. Kobert, Ueber Naphtalol, in O. Liebreich's Therap. Monatsheft, 1887, I, pag. 164 und H. Sahli, Ueber das Betol. Ebendaselbst, pag. 212.

Vogl.

Narbe, s. Ulceration, Wunde.

Narbenkeloid, s. Ulceration, X, pag. 630 und Wunde.

Narbenlupus, s. Lupus, XII, pag. 331.

Narcein, s. Opium.



Verzeichniss

der im dreizehnten Bande enthaltenen Artikel.

Anmerkung. Ein ausführliches Sachregister folgt am Schlusse des Werkes.

Druck von Gottlieb Gistel & Comp., Wien, I., Augustinerstrasse 12.



